



Konkurransfordeler ved innføring av IKT i skipsfart

Hovedoppgave
ved
sivilingeniørutdanning i
informasjons- og kommunikasjonsteknologi

av
GEIR NORMANN HANSEN

Grimstad, juni 1999

Forord

Denne rapporten har som hensikt å belyse eventuelle konkurransfordeler rederiene kan få ved å innføre informasjons- og kommunikasjonsteknologi. Det er derfor tatt utgangspunkt i rederienes situasjon for hvordan de bruker teknologien. Det vil også være nyttig lesning for systemutviklere, for å få et bedre innblikk i behovene til den maritime industrien.

Rapporten dokumenterer min diplomoppgave avlagt ved sivilingeniør studiet i informasjons- og kommunikasjonsteknologi ved Høgskolen i Agder.

Diplomoppgaven er normert til 10 vekttall.

Oppgaven ble gitt av Telenor FoU avdeling Grimstad som satser sterkt innen maritim kommunikasjonsteknologi. Samarbeidspartnere under oppgaven var Maritim Information Technology (MIT) og Interocean Ugland Management (IUM). MIT har god erfaring innen maritim IKT og de ga gode råd og veiledning underveis. IUM bidro med informasjon om hvordan arbeidet med skipsdrift foregår og var til meget stor hjelp.

Jeg vil takke alle som har hjulpet meg med denne diplomoppgaven på MIT og IUM, Leif Arne Dahlane ved Siv.Ing. Kjell G. Knutsen og ikke minst veileder Trond Friisø ved Telenor FoU for gode råd og veiledning.

Grimstad, Mai 1998.

Geir Normann Hansen

Sammendrag

Innen skipsfart er det mange aktører å forholde seg til og det krever mye informasjonsutveksling. Allikevel er ikke rederiene blant de ledende til å benytte ny teknologi for kommunikasjons- og informasjonshåndtering. Målet med denne oppgaven har således vært vurdere hvorvidt innføring av ny teknologi vil gi rederiene konkurransefordeler. Denne rapporten tar for seg et utvalg forskjellige kommunikasjons- og informasjonssystemer og i et case drøftes det hvordan innføringen av Lotus Notes applikasjoner kan gi Interoccean Ugland Management konkurransefordeler.

Til nå har Inmarsat vært den dominerende bærer på kommunikasjon til og fra skip, men nå utvikles mange nye satellittsystemer både basert på lav-, mellom- og geostasjonære satellitter. Mer konkurranse blant nettilbyderne vil føre til at rederiene kan velge de system som best passer deres behov (og det vil kanskje også føre til prisreduksjon på tjenestene). Det blir også viktig å få en interaksjon mellom systemleverandører og rederier. Avhengig av hvor ofte og hvor store meldinger som sendes til skipet, bør det velges en protokoll som er effektiv for deres behov.

Innføringen av Lotus Notes applikasjonene ved IUM, har bidratt til at de kan drive skipene mer kostnadseffektivt. Fleetwoork er et PMS ("Planned Maintenance System") system som bidrar til et tettere samarbeid mellom leverandørene, som vil gi fordeler på sikt. De kan også oppnå fordeler ved å optimalisere mannskapsstyringen, bedre forhold til kundene og et tettere samarbeid med leverandørene. I Notes kan de opprette en database hvor de lagrer informasjon om skipene (hvor de befinner seg, når beregnet ankomst er osv) og annen interessant informasjon om IUM. Poenget er at de må forbedre måten å arbeide på skal de kunne oppnå varige konkurransefordeler, innføring av ny teknologi gir ikke gevinst av seg selv.

Innholdsfortegnelse

FORORD	I
SAMMENDRAG	II
1 INNLEDNING	6
1.2 Oppgavedefinisjon	6
2 METODE	7
3 KOMMUNIKASJONSSYSTEMER TIL MARITIME FARTØYER	9
3.1 Eksisterende kommunikasjonsløsninger	10
3.1.1 Mobiltelefonsystemer	10
3.1.2 Satellittsystemer	11
A	12
3.1.2.2 Regionale systemer	12
3.1.3 Radio	13
3.2 Fremtidige kommunikasjonsløsninger	13
3.2.1 Lav- og mellombanesatellitt system	13
3.2.2 Bredbåndssystemer	14
3.2.3 Andre systemer	15
4 INFORMASJONSFLYTEN MELLOM AKTØRENE I DEN MARITIME NÆRING	16
4.1 Teknisk side	17
4.2 Kommersiell side	19
5 INFORMASJONSSYSTEMER FOR DEN MARITIME NÆRING	22
5.1 Kommunikasjonssystemer	22
5.1.1 MariMail	22
5.1.2 MarStar	22
5.1.3 AMOS – Mail	23
5.2 Vedlikeholdssystemer	23

5.2.1 RAST	23
5.2.2 AMOS	24
5.3 Andre systemer	25
5.3.1 EDIMAR	25
5.3.2 LogiTrack	26
 6. CASE; INNFORING AV LOTUS NOTES OG BRUK AV NOTES APPLIKASJONER VED IUM.	 26
6.1 Case	26
6.2.1 Beskrivelse av IUM	27
6.2.2 Lotus Notes og satellittkommunikasjon	31
6.2.2.1 Lotus Notes	31
6.2.2.2 Satellittkommunikasjon	33
6.2.2.3 Informasjons- og kommunikasjonssystemer om bord på skip	39
6.3 Konkurransfordeler	39
6.3.1 Konsekvenser for individets og organisasjonens informasjonsbehandling	39
6.3.2 Innføring av Lotus Notes applikasjoner	48
6.3.3 Konkurransfordeler ved IKT i skipsfart	53
 7 KONKLUSJON	 60
 APPENDIKS	 63
1 Bestilling av reservedeler	63
 VEDLEGG 1	 65
 VEDLEGG 2	 66
 VEDLEGG 3	 67
 VEDLEGG 4	 68
 VEDLEGG 5	 69

1 Innledning

Den maritime næringen er en relativt kompleks industri med mange aktører. Drift av skip kan deles i teknisk og kommersiell. Med teknisk drift menes de funksjoner som er nødvendige for at skipet kan seile med tanke på vedlikehold, mannskapsstyring osv., mens kommersiell drift består i å sørge for oppdrag til skipet. Aktørene forbundet med skipsdrift er leverandører, myndigheter, klasseselskaper, forsikringsselskaper, agenter, meglere og andre som f.eks. Norges rederiforbund, Maritimt forum osv. Så mange forskjellige aktører krever mye informasjonsutveksling og målet med denne oppgaven er å se på teknologien som benyttes i dette arbeidet og om innføring av ny teknologi i den maritime næringen kan gi konkurransefordeler.

1.2 Oppgavedefinisjon

Oppgaven er todelt, hvor den første delen går ut på å gi en oppsummering av hva som finnes og hva som kommer av informasjons- og kommunikasjonsteknologi, mens den andre delen fokuserer på konkurransefordeler ved å ta i bruk nye systemer i skipsfart. Det sier seg selv at å gi oppsummering av alt som finnes og som kommer i fremtiden er en nærmest umulig oppgave. Det ble derfor fokusert på programvare innen kommunikasjon og vedlikehold i tillegg til noen andre. Det ble også innsnevret til å gjelde et utvalg av de store innen maritim programvare – utvikling i Norge: Visma, Marinor og MIT (Maritime Information Technology). På dette nivået går det ikke i detalj, men det viser til basis – funksjoner ved hvert enkelt system. I tillegg gis det en oversikt over hvilke aktører som har betydning for skipsdrift. Det legges her vekt på hvem rederiene kommuniserer med både på den tekniske og den kommersielle siden ved skipsdrift. Målet med den første delen av oppgaven er å danne et bilde av hvordan shipping bransjen fungerer og hvilke tekniske hjelpemidler de benytter.

Første del av oppgaven har et veldig bredt utgangspunkt og formålet med andre del er således å begrense oppgaven ved å gå i dybden på kommunikasjons og informasjonssystemene som benyttes ved et rederi for å belyse eventuelle

konkurransfordeler det har for rederiene. Eventuelle konkurransfordeler som kan oppnås ved ny teknologi må begrunnes utover de tekniske finessene systemene gir.

2 Metode

For å løse oppgaven, ble det hovedsakelig benyttet to metoder: litteraturstudie og casestudie. Første del av oppgaven var en typisk litteraturstudie oppgave hvor poenget var å samle informasjon om de ulike systemene. Andre del av oppgaven, hvor fokuset var på konkurransfordeler, ble det benyttet et casestudie.

I begynnelsen av oppgaven holdt daglig leder ved Maritime Information Technology et foredrag om ulike satellittsystemer og leverandører som lager programvare for shippingindustrien. Det la grunnlaget for videre informasjonssøk om de ulike teknologiene. Informasjon om kommunikasjon og informasjonssystemene ble funnet på Internett og i forskningsrapporter. All informasjon om satellitt systemene baserte seg hovedsakelig på systemenes offisielle websider på Internett. Der var det mer oppdatert informasjon enn det som fantes i annen litteratur. Det var viktig siden utviklingen, spesielt på lavbanesatellittene, går raskt. Det finnes og utvikles flere systemer enn det som blir presentert i denne rapporten, men ikke alle er like relevante for maritim kommunikasjon. Dette valget ble gjort på bakgrunn av innspill under foredraget ved MIT og egne vurderinger. For å se på informasjonssystemene, ble det også valgt ut et antall programvare leverandører etter samme prinsipp som for satellitt systemene. I del 2 var oppgaven å vurdere konkurransfordeler ved å se på flåte- og mannskapsstyring, opplæring og vedlikehold. Det var derfor naturlig å velge leverandører som hadde systemer for dette. I tillegg var disse firmaene ganske forskjellige selv om de konkurrerte på det samme: Visma er den største og har stor kundemasse, MIT er en relativ ung bedrift og eies av skipsmeglerfirmaet Seabrokers, og Marinor som også har mange kunder, men hvor deres systemer er relativt gamle. Dermed representerer de både noe nytt, gammelt og solid. Også informasjon om disse systemene baserte seg på leverandørenes websider bortsett fra MIT's systemer. Den informasjonen stammet fra foredraget. Det siste

momentet i deloppgave 1 var interaksjonen mellom aktørene i shippingindustrien. Informasjon om dette ble tatt fra forskningsrapporter, tidsskrifter o.l. Del 1 var en informasjonsintensiv fase hvor det gikk mye tid til å sette seg inn i hvordan shipping industrien fungerte og hvilke informasjons og kommunikasjonssystemer som var utviklet for shipping. Det ga imidlertid grunnlag for en mer grundig analyse av IKT for shipping industrien.

Andre del av oppgaven var et casestudie hvor InterOcean Ugland Management (IUM) ble samarbeidspartner. IUM hadde i 1997 innført Lotus Notes og var i ferd med å innføre flere applikasjoner som bygde på Notes. Derfor ble fokus rettet mot hvordan disse applikasjonene kunne gi IUM konkurransefordeler. De holdt også på å innføre et nytt vedlikeholdssystem, noe som også ble sentralt senere i analysen. Ved IUM ble det foretatt intervjuer av nøkkelpersonell og det ble gjennomført en spørreundersøkelse. Intervjuene ble foretatt enkeltvis og målet var først og fremst å få et innblikk i de systemene hver enkelt benyttet og hvilke erfaringer de hadde gjort seg. Formen på intervjuene var til dels ustrukturert og minnet mer om en uformell samtale. De ga i allfall en innsikt i problemer og muligheter ved systemene. De ga også grunnlaget for en spørreundersøkelse som gikk ut til alle ansatte ved IUM, både på kontoret og på skipene. Spørreundersøkelsen rettet seg mot innføringen av Lotus Notes applikasjonene, og målet var kartlegge de ansattes syn på Lotus Notes. For å få inn flest mulig svar ble det laget en liten undersøkelse med svaralternativer med plass for tilleggskommentarer. Dessverre var det litt dårlig respons på undersøkelsen, kun ca. 50 % tilbakemelding på kontoret og 30 % på skipene (dvs. 30 % av de skipene som har innført Notes). Dette kombinert med få kommentarer gjorde at undersøkelsen hadde begrenset verdi, men den blir brukt sammen med teorien for indikere en viss trend.

For å analysere eventuelle konkurransefordeler ved innføring av Notes applikasjonene ble det benyttet modeller for informasjonsbehandling, innføring og bransjeanalyse: Verdikjeden, beslutningsprosessen, Leavitts diamant og Porters bransjeanalyse [12].

- Verdikjeden kan sees på som et kostnadskart, og det viser hvordan en bedrift påfører et produkt kostnader. Den kan brukes til å analysere hvor i bedriften

man har potensiale for kostnadseffektivisering, og hvilke aktiviteter som tilfører produktet verdi sett fra kundens perspektiv.

- Beslutningsprosessen kan deles opp i tre faser: Problemidentifisering, utvikling og utvelgelse. Denne modellen brukes for å vise hvordan IT systemer kan bidra til at beslutningstakere tar mer rasjonelle beslutninger.
- Leavitts diamant illustrerer sammenhengen mellom fire komponenter som må tas hensyn til ved innføring av ny teknologi i en bedrift.
- Porters bransjeanalyse modell viser konkurransekraftene innen en bransje og brukes for å kartlegge markedet en bedrift befinner seg i.

Etter innspill fra MIT ble også den tekniske siden ved Notes og satellittkommunikasjon drøftet. Bakgrunnen for det var at de av erfaring visste at Notes ikke var særlig effektiv når man brukte satellittlink. Både den tekniske og den organisasjonsmessige siden ved Notes baserte seg på informasjon fra litteratur (og selvfølgelig også intervjuer i forbindelse med organiseringen av IUM). I den organisatoriske delen ble det benyttet modeller om beslutningsprosessen, gruppevare, bransjeanalyse, innføring osv. I den tekniske delen ble det fokusert på teori om data- og satellittkommunikasjon og planen var å gjennomføre en test som ville ende opp i en konklusjon av de teoretiske påstandene som fremlegges. Dessverre lot ikke denne testen seg gjennomføre pga. manglende testfasiliteter innen tidsrammen.

3 Kommunikasjonssystemer til maritime fartøyer

Det er i dag en tendens til økt informasjonsutveksling mellom skip og land på grunn av strengere krav til effektivisering av skipsdriften, strengere krav fra myndighetene og fordi det er blitt lettere å kommunisere. Rederiene ønsker større kontroll over skipene fra land og mindre mannskap ombord på skipene og dette fører til økt kommunikasjon. I dag består kommunikasjonen mellom skip og land for en vesentlig utgiftspost for rederiene og denne vil også øke i takt med økt behov for kommunikasjon. Kommunikasjonsmidlene som brukes er avhengige av skipenes posisjon og siden det er store prisforskjeller kan man redusere kommunikasjonskostnadene ved å benytte billigste kommunikasjonsmiddel.

3.1 Eksisterende kommunikasjonsløsninger

3.1.1 Mobiltelefonsystemer

Mobiltelefonsystemene baserer seg på celle prinsippet, dvs. dekningsområde deles opp i flere celler hvor hver celle har sin basestasjon (sender / mottaker). Fordelen med å dele opp i celler er at man kan bruke frekvenser om igjen slik at kapasiteten til systemet økes. Flere celler utgjør et cluster og størrelsen på clusteret bestemmer antall kanaler som systemet kan håndtere. En mobil bruker vil etterhvert bevege seg utenfor cellegrensen (dvs. der nivået på signalet fra sin basestasjon faller under et bestemt nivå) og da vil mobilbrukeren bli flyttet til en ny celle. Dette kalles "handover" og det blir håndert av en MSC ("Mobile Switching Center"). Hvis mobilbrukeren beveger seg utenfor dekningsområdet til sitt nett (nettet brukeren abonnerer på), vil brukeren flyttes over til det andre nettet, og blir en "roamer" hos den nye operatøren. I tillegg til å ha ansvaret for "handover" og "roaming", har svitsjen også ansvaret for å registrere hvilke brukere (terminaler) som befinner seg i området til de forskjellige basestasjonene.

I Norge er det to mobiltelefonsystemer; NMT (450 og 900) og GSM. NMT (Nordisk Mobiltelefonsystem) er et analogt mobiltelefonsystem og har dekning i de nordiske landene i tillegg til Sveits, Nederland, Moskva, St. Petesburg og Ukraina. NMT 450 og NMT 900 opererer i henholdsvis 450 MHz båndet og 900 MHz båndet og har en rekkevidde på 70-80 km og 50-60 km respektivt, for en celle. Begge har en datarate per terminal på 1200 bps. GSM (Global System for Mobile Communication) er et digitalt system som har spredt seg over store deler av verden. Frekvensområde ligger rundt 900 MHz (933-960 MHz for å sende og 890-915 MHz for å motta) og rundt 1800 MHz for GSM 1800, og hver celle har en gjennomsnittlig rekkevidde på 35 km (70 km ved bruk av "extended cells")[2]. GSM er kompatibel med ISDN og tilbyr dermed en del tilleggstjenester. I tillegg til vanlig telefoni har man i GSM også en datatjeneste som inkluderer ende til ende kommunikasjon over et pakkesvitsjet nettverk. Dataratene ligger på 300 bps til 9,6 kbps.

GPRS (General Packet Radio Service) er en utvikling av dagens GSM system for å øke båndbredden på dataoverføringen. Med GPRS kan man oppnå overføringshastigheter på omtrent 170 kbps [3] (som er 8 tidsluker av ca 21 kbps) og man kan reservere den båndbredde man trenger. Det baserer seg på en pakkesvitsjet teknikk som gjør at man kan redusere kanalkodingen og derav større overføringshastighet. GPRS egner seg spesielt godt til skur trafikk, dvs. trafikk hvor man i korte perioder overfører store mengder data.

3.1.2 Satellittsystemer

Kommunikasjon via satellitt kan skje ved å bruke geostasjonære satellitter, lavbanesatellitter (LEO – ”Low Earth Orbit”) eller mellombanesatellitter (MEO – ”Medium Earth Orbit”). Bruk av LEO er ennå ikke fullt ut etablert så det blir beskrevet under kapittel 4 om fremtidige kommunikasjonssystemer. Satellitter i geostasjonær bane ligger i en fast posisjon ca. 36 000 km over ekvator. For å kunne tilby global dekning er det nødvendig med flere satellitter som kommuniserer med hverandre, mens systemer som kun tilbyr regional dekning kan klare seg med enkeltstående satellitter. Kommunikasjon gjennom GEO gir en minimum round-trip¹ forsinkelse på minst et halvt sekund [4]. Når det gjelder globale systemer er Inmarsat ledende, mens det på regionale systemer finnes flere aktører som f.eks. Norsat Sealink, AMSC og ICG.

Inmarsat (the International Maritime Satellite Organisation)[5] er en samarbeidsorganisasjon mellom flere teleoperatører (85 stk. foreløpig) i forskjellige land som arbeider for å tilby global dekning. Systemet er delt inn i 3 deler; romsegment (4 kommunikasjonssatellitter + 1 reserve), bakkesegment (gateway/tjenester) og mobile terminaler. Ved oppsett av forbindelse fra en satellitterminal for tale, faks eller datakommunikasjon, rutes forbindelsen via satellitt til en landjordstasjon som prosesserer anropet og sender signaler videre over det offentlige telefonnettet (PSTN²). Mobile Inmarsat terminaler sender og

¹ Round – trip time: tiden det tar å sende 1 bit fram og tilbake mellom to noder i nettverket.

² PSTN: Public Service Telephone Network

mottar data i L-bånd (1,5/1,6 GHz), mens stasjonære landjordstasjoner kommuniserer til satellittene i C-bånd (4/6 GHz). Inmarsat har 9 systemer, hvor det er 5 (A, B, C, M og mini M) som er beregnet for maritime brukere (tabell 3.1.2.1 gir oversikt over Inmarsat A, B, C, M og mini M):

Inmarsat	Telefoni	Faks	Telex	Data	Beskrivelse
A	Ja	9,6 Kbps	Ja	9,6 Kbps + 64 Kbps	Analog
B	16 Kbps	9,6 Kbps	Ja	9,6 Kbps + 64 Kbps DHSD linje	Digital oppfølger til A, effektiv utnyttelse av kapasiteten → større datamengder til lavere priser
C	Nei	Nei	Nei	600 bps	Supplement til A, store-and-forward meldingsformidling
M/mini M	Ja	2,4 Kbps	Nei	2,4 Kbps	Digital. Bruker Inmarsat 3 satellittene → små terminaler

Tabell 3.1.2.1. De forskjellige Inmarsat systemene som eegner seg for maritime brukere.

3.1.2.2 Regionale systemer

Regionale systemer belager seg på enkeltstående geostasjonære satellitter og dekker kun en region. Felles for de regionale systemene er at de kan leie kapasitet på andre romsegment ved behov. Norsat Sealink, AMSC og ICG er eksempler på regionale systemer.

System	Dekningsområdet	Tjenester
Norsat Sealink	Ku-bånd: Nord – Europa med Island og Svalbard. C-bånd: fra Australia via Europa til Amerikas vestkyst	Fast linjer på n*64 kbps (hvor n=1,2,...8) opptil 512 kbps
AMSC	USA, Karibia, Alaska og Hawaii	Tale: 4,8 kbps Faks: 2,4 kbps Data: 1,2/2,4/4,8 kbps Kringkastingstjeneste (SKYCELL) som muliggjør konferanse med opptil 10 000 mobile brukere
ICG	Karibia og Mexico – gulfen	Faste linjer over PanAmSat's satellitter på 64, 128 eller 256 kbps

Tabell 3.1.2.2.1. Oversikt over noen av de regionale satellittsystemene[2].

3.1.3 Radio

Det mest brukte radiosambandet i farvann «nær» kysten er VHF. VHF er basert på analog teknologi og operer i frekvensområde 156-165 MHz. Kapasiteten er på 88 kanaler hvor ca. 70 er halvt duplekskanaler og dekningsområdet er innenfor 40-60 km fra kysten.[2] Systemet er oppbygd ved hjelp av en rekke radioenheter (sendere og mottakere) langs hele kysten som er koblet opp mot en kystradiostasjon. Kystradiostasjonen er igjen koblet til det offentlige telefonnettet. Oppsett av samtale skjer derfor gjennom en kystradio som også dedikerer ledige arbeidskanaler til fartøyet. I tillegg til tale kan man også sende faks over VHF sambandet. I VHF har man dedikert kanal 16 til signalering og nødrops og VHF er av den grunn viktig for sikkerheten til sjøs.

3.2 Fremtidige kommunikasjonsløsninger

Av fremtidige kommunikasjonsløsninger er det LEO og MEO systemene som kommer først på markedet og som også vil ha størst betydning for maritim kommunikasjon. Senere (etter år 2000) vil det komme systemer som tilbyr bredbåndstjenester over satellitt med overføringshastigheter på mange Mbps. Det vil gi nye muligheter innen maritim kommunikasjon blant annet multimedia.

3.2.1 Lav- og mellombanesatellitt system

LEO og MEO systemene skiller seg fra de tradisjonelle satellitt systemene som benytter få satellitter i geostasjonær bane ved at de benytter mange (30 – 300) satellitter som går i bane rundt jorda 700 – 1400 km over jorda (se vedlegg 1). Hver satellitt har en omløpstid rundt jorda på gjennomsnittlig 100 min og i motsetning til geostasjonære satellitter, som ligger fast over ekvator, følger satellittene forskjellige baner og i flere plan. På den måten oppnår man global dekning siden det alltid vil være en satellitt i «line-of-sight». Det er hovedsakelig to måter å oppnå global dekning ved LEO og MEO og det er enten å bruke intersatellittlinker eller å benytte eksisterende infrastruktur til det jordbundne telefonnettet. Intersatellittlinker vil si at det settes opp en link mellom satellitter

innen samme eller tilstøtende baneplan. Det er kun Iridium og Teledesic systemene som benytter seg av intersatellittlinker. Systemer som benytter seg av eksisterende telefonnett – infrastruktur vil opptre mer som en utvidelse av nettet enn en erstatning. Når man gjør et kall som benytter dette systemet vil det først forsøkes å rute kallet via det eksisterende nettet. Hvis dette ikke lar seg gjøre vil kallet gå via en satellitt hvorfra ruting vil skje via en gateway som foretar videre ruting i jordnettet til destinasjonen. En annen fordel med LEO og MEO framfor GEO er at man unngår den relativt store forsinkelsen med systemer som benytter geostasjonære satellitter. Nedenfor følger en liste over de forskjellige lavbanesatellittsystemene med diverse karakteristikk (se også tabell i vedlegg 2):

Comment [GNH1]: Husk å legge ved satellitt tabellen

- Iridium: Tjenester som tilbys er tale, data, faks og personsøking pluss noen tilleggstjenester som viderekobling, konferanse osv. Iridium har også en tjeneste som gir brukerne mulighet for å kunne benytte sin egen telefon over hele verden, ICRS (Iridium Cellular Roaming Service). Denne tjenesten kombinerer internasjonal roaming (for mobiltelefon nett) og satellitttjenester.[6]
- Globalstar: tilbyr også global roaming for GSM abonnenter via Globalstar/GSM Dual-mode brukerterminal og sikrer dermed global dekning for GSM abonnenter. Globalstar tilbyr tale, faks, data, meldingstjeneste og posisjonslokalisering [7].
- ORBCOMM: er hovedsakelig et ”tracking” system, men har også email [8].
- Teledesic: er et bredbåndssystem og baserer seg hovedsakelig på datakommunikasjon. Systemet vil ha samme kvalitet som fiberoptiske nett og det vil derfor egne seg for videokonferanser, bredbånds internett osv. [4]
- ICO: er et MEO system med tjenester som tale, data, faks og personsøking (paging) og ved bruke Dual mode terminaler får man også kompatibilitet med mobiltelefonnett [9].

3.2.2 Bredbåndssystemer

Av fremtidige kommunikasjonssystemer kommer det også et par løsninger som baserer seg på geostasjonære satellitter. De tilbyr bredbåndstjenester på opptil 9.6

Mbps og de vil derfor være egnet til ny teknologi som videokonferanser osv. I tillegg vil de selvfølgelig være godt egnet for datakommunikasjon.

- Astrolink: benytter seg av 9 geostasjonære satellitter som operer i Ka – båndet (20/30 GHz) og det vil være global dekning. Avhengig av antennestørrelse vil det være mulig å oppnå bitrater fra 16 kbps til 9.6 Mbps, og båndbredden blir tildelt på forespørsel.[10]
- SPACEWAY: består av fire regionale geostasjonære satellitter som til sammen vil gi tilnærmet global dekning. Tjenester som tilbys er basert på ”bandwidth-on-demand” med datarater fra 16 kbps til 6 Mbps, og typiske tjenester vil være interaktiv fjernundervisning, videokonferanse osv. Systemet er tilgjengelig for maritime fartøyer ved hjelp av gyrostabiliserte antenner.[11]

3.2.3 Andre systemer

Digitalt VHF nett: Telenor vurderer å bygge ut et digitalt maritimt VHF nett for elektronisk post (komprimert og kryptert), telefoni, GPS tracking og alarmfunksjoner. Dekningsområdet vil være omtrent det samme som for dagens VHF system men kan utvides ved å plassere nye basestasjoner på offshore-installasjoner. Dataraten blir minst 9600 bps.

UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) er tredje generasjon mobile telekommunikasjonssystem. UMTS har til hensikt å tilby multimediatjenster med opptil 2 Mbps båndbredde når det starter kommersielt i år 2002. Senere vil man benytte en mobil trådløs LAN – teknologi for å kunne tilby båndbredde på 155 Mbps. UMTS vil integrere både pakke og linjesvitsjet dataoverføring. Systemet satser på global dekning ved å benytte både jordbundet radionett og satellitt nett.[12]

4 Informasjonsflyten mellom aktørene i den maritime næring

Det er som nevnt mange aktører innen den maritime næringen både på den tekniske og den kommersielle siden. For å kunne vurdere eventuelle konkurransefordeler er det viktig med en god kjennskap til næringen og i den forbindelse er det viktig å kartlegge hvordan informasjonsflyten mellom aktørene foregår. Det vil videre i dette kapitlet bli gitt en overordnet beskrivelse av informasjonsflyten med henholdsvis teknisk og kommersielt perspektiv.

Logistikk består av tre ulike aktivitetstyper: Transport, lagring og produksjon. Selv om skipsfart kun vil være en liten del av hele logistikk systemet, så vil det være en av de viktigste på bakgrunn av tidsforbruk og kostnader. Effektiviteten i et logistikk system kan knyttes til følgende forhold [1]:

- Kostnader
- Kapitalbinding (likviditet, rentabilitet osv)
- Service:
 - Leveringstid
 - Varetilgjengelighet
 - Leveringspålitelighet
 - Leveringsdyktighet
- Fleksibilitet
- Produktivitet

For å unngå unødvendig kapitalbinding, ønsker mange å redusere lagrene. Det medfører økte krav om leveringsdyktighet, pålitelighet, tilgjengelighet og leveringstid til transportleddet i logistikk systemene. Dette fører igjen til økte krav om bedret informasjonsflyt mellom de forskjellige aktørene i skipsdriften. Hvis ikke havnemyndighetene har fått tilstrekkelige papirer, må skipet vente til det er tilsendt papirer og sertifikater noe som kan føre til at leveringstiden ikke overholdes. I så tilfelle vil det føre til økte kostnader i form av leie av skip, mannskap, mulige erstatningskrav fra kunden osv. Tid og pålitelighet blir viktige suksessfaktorer for rederiene.

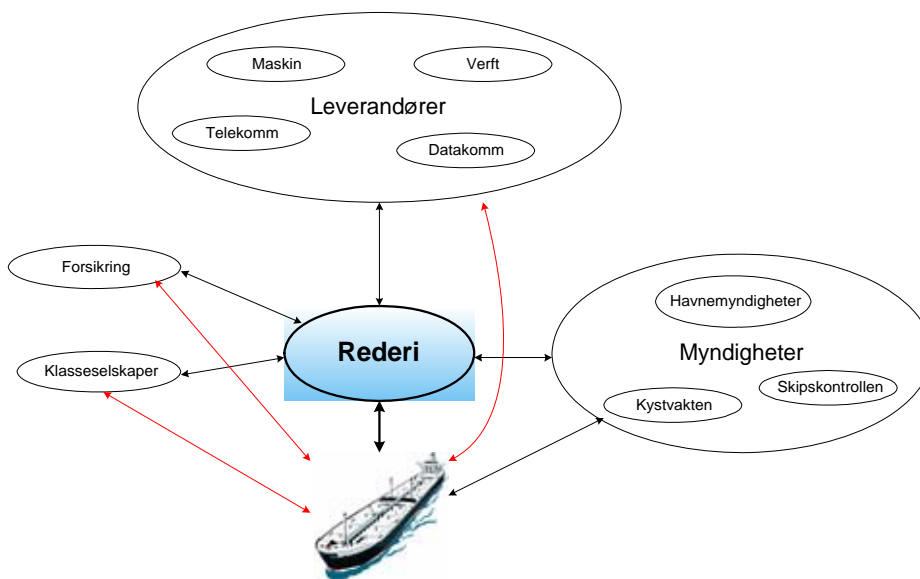
4.1 Teknisk side

For å skille mellom teknisk og kommersiell side, vil den tekniske siden bestå i driften av skipene. Sentrale aktører i denne forbindelsen er som tidligere nevnt leverandører, myndigheter, klasseselskaper, forsikringsselskaper, agenter og andre som f.eks. Norges rederiforbund og Maritimt forum (se figur 4.1.1).

Informasjonsutvekslingen vil skje før, under og etter en seilas, men det vil imidlertid være mest aktivitet før og etter. Rederiene ønsker mer kontroll over informasjonsflyten til skipet og derfor vil all kommunikasjon gå via rederiene. Av den grunn har heller ikke skipene direkte tilknytning til leverandørene. Når skipet trenger reservedeler eller lignende vil de sende melding til rederiet om dette som igjen sender forespørsler via faks til leverandørene. Ved IUM går 98% av alle innkjøpene til skipene via rederiet, men selv på de siste 2% sendes det også et rekvisisjonsskjema til rederiet [13]. En annen ting som kjennetegner innkjøpsfasen er at det foregår mye manuelt arbeid. Det sendes og mottas forespørsler via faks og alle priser må deretter testes inn i rederienes regnskapssystemer. I forbindelse med innkjøp av reservedeler må man også vurdere når man må bytte deler. Til dette er det ”vanlig” å benytte PMS (”Planned Maintenance System”) som benytter tidligere statistikker på forbruk av reservedeler på å estimere fremtidig forbruk og forventet behov. Siden dette systemet kun baserer seg på tidligere statistikker ville det være besparende med et system som i tillegg til å basere seg på statistikk også hadde sensorer som målte ”tilstanden” til delene der og da. Da ville man spare penger i form av færre reservedeler og mindre arbeid. Eneste kontakten leverandørene har direkte med skipet vil være ved eventuelle feil på deler som de selv ikke klarer å reparere. Er det for eksempel en feil med motoren som maskinisten ikke klarer å løse selv, kan de sende eller telefonere til maskinleverandøren for å høre med eksperter på den aktuelle maskinen. Man vil først forsøke å sende mail eventuelt med bilde og forklare situasjonen, men hvis det ikke går kan man telefonere. Når man befinner seg langt til havs vil man vanligvis benytte Inmarsat til å kommunisere med land og dette er en kostbar og ikke alltid pålitelig tjeneste. Derfor vil man forsøke å benytte det billigste mediet først selv om det ikke alltid er det mest

informasjonsrike³. Før skipet tar direkte kontakt med leverandøren, kontakter man rederiet for å varsle om situasjonen. Hvis man har en innen rederiet som har vært utsatt for samme problem tidligere, vil man benytte kompetanse internt i rederiet framfor å benytte eksterne kontakter.

Ved ulykker må skipet rapportere til rederiet, forsikringsselskapet, eventuelt myndighetene (f.eks. ved oljeutslipp) og eventuelt til kunden hvis det fører til forsinkelser eller hvis det er skade på lasten. Avhengig av omfanget på skaden vil forsikringsselskapet kunne avgjøre om de skal fjerndiagnostisere skaden på bakgrunn av meldingen fra båten eller om de skal gjøre en inspeksjon på båten selv. En inspeksjon av forsikringsselskapets agenter vil sannsynligvis kreve at skipet blir liggende til kai lenger enn nødvendig og da vil rederiet tape penger. Derfor vil det være fordelaktig for rederiet å kunne gi forsikringsselskapet så mye informasjon som nødvendig for at de skal kunne ta en fjerndiagnostisering. Her vil rederiet stå sentralt for å gi forsikringsselskapet tilleggsinformasjon om skipet



Figur 4.1.1. Samspillet mellom alle aktørene på teknisk side. De røde stiplede pilene betyr at det bare er direkte kontakt ved ulykker, ellers går all kommunikasjon via rederiet.

³ Informasjonsrikhet skapes av evnen til rask tilbakemelding, formidle følelser, kroppsspråk osv.

utover det som kommer direkte fra skipet. Da vil rederiet tjene på å ha oppdaterte registre (helst elektronisk) fra verft, leverandører og skipet slik at de kan dokumentere at de har gjort nødvendig vedlikehold, at det er gjort i henhold til standarder osv.

Alle skip må klassifiseres og dette gjøres blant andre av DNV (Det Norske Veritas) og Lloyd. Klassifiseringsselskapene utsteder sertifikater og kontrollerer at båten er i forsvarlig stand i henhold til div. standarder. Slike kontroller utføres med jevne mellomrom når skipet ligger til kai. For at ikke inspeksjonen skal ta for lang tid vil man typisk utføre vedlikeholdsarbeid før man legger til kai og i tillegg oppdatere alle endringer og forbedringer som er gjennomført slik at agenten som skal inspisere kan bruke nylig oppdaterte registre. Skipet sender oppdateringene til rederiet som sammenfatter det med registrene fra leverandørene før det oversendes klassifiseringsagenten.

Når skipet kommer innenfor grensen til et nytt land må det melde i fra til de lokale myndighetene. Senere vil de også måtte melde i fra til havnemyndighetene for å få lov til å legge til kai. De må da sende over div. dokumenter med sertifikater osv. Slike dokumenter må oversendes via teleks fordi myndighetene ikke godkjenner faks og epost til slike formål av sikkerhetsmessige årsaker. Det vil også i de fleste tilfellene være behov for los og beskjed om dette gjøres vanligvis over VHF.

4.2 Kommersiell side

Det er hovedsakelig tre måter å leie skip på: "Bareboat", "Timecharter" og "Voyage".

- "Bareboat": eier av skipet leier ut skipet med mannskap og alt som skal til. Det er preget av langvarige kontrakter, typisk 4 – 7 år.
- "Timecharter" (tidscerterparti): samme firma som eier og bemanner skipet og leier det ut til et annet firma. Eier av skipet har ansvaret for

Videokonferanse vil typisk være mer informasjonsrik enn f.eks. email.

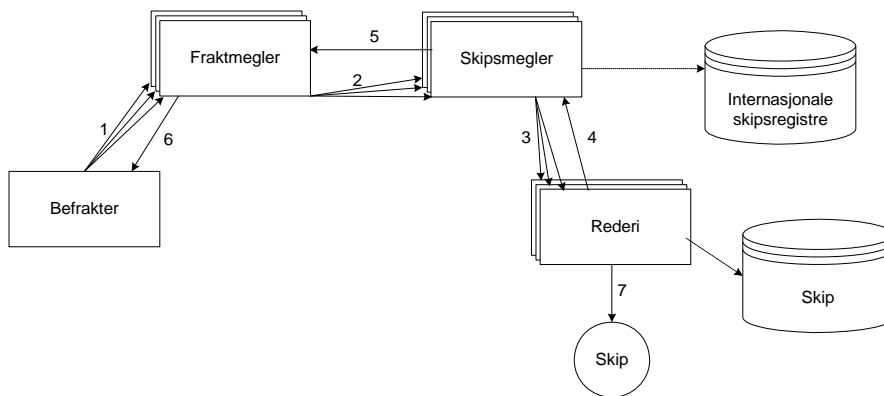
de tekniske kostnadene, mens eier av lasten har ansvaret for de kommersielle kostnadene (utgifter til havner osv.). Typisk varighet for slike kontrakter er 5 – 10 år.

- ”Voyage” (reisecerterparti): dette gjelder kun enkelt reiser og de som eier skipet, må selv skaffe lasten (dvs. befrakter).

Nedenfor følger en beskrivelse av prosessen som skjer ved utleie av skip på reisecerterparti, dog er hovedtrekkene de samme her som ved ”Bareboat” og ”Timecharter”.

Utleie av skip starter som regel med at befrakter har behov for å frakte en vare fra A til B (se figur 4.2.1). Han vil da melde sitt transportbehov til en eller flere meglere, og informasjon som oversendes vil typisk være havn (originerende og destinasjon), last (type og mengde), ønsket avhentingsdato og leveringstid. Befrakters megler (fraktmegler) vil så sende forespørselen videre til flere skipsmeglere. En skipsmegler kan oppleve å motta samme forespørsel fra flere fraktmeglere. Skipsmeglerne tar så kontakt med rederiene for å melde fra om transportbehovet. Skipsmeglerne har som regel flere faste rederier de forhandler med og omvendt. Hvilke rederier som kontaktes avhenger av type last, hva slags skip rederiene disponerer og posisjonene til aktuelle skip. I tillegg til å informere rederiet om type og mengde last, originerende og destinasjons havn, tid for lasting og levering, så vil de opplyse om aktuelt prisnivå, spesielle betingelser for lasten og havnene, vurdering av mulighet for ny ordre fra destinasjonshavnen, eventuelt en vurdering av befrakter osv. Hvis rederiet har kapasitet og interesse for oppdraget, starter forhandlingene mellom reder og befrakter med meglernes som rådgivere og mellommenn. Forhandlingene starter med at rederiene melder tilbake til befrakter via meglernes om pris, betingelser osv. Befrakter velger så ut ett tilbud som den vil gå videre med blant annet på bakgrunn av pris, betingelser fra rederiet, påliteligheten til rederiet. Når befrakter og reder er enig om en avtale underskrives en kontrakt som man viser til senere ved eventuelle avvik. Rederiet melder så fra til det aktuelle skipet om leveransen. Kommunikasjonen foregår som regel via telefon, faks, teleks og epost.

Når en avtale er inngått, sender befrakter en "Recap" melding via meglerne til



Figur 4.2.1. Oversikt over samspillet mellom aktørene på kommersiell side.[14]

rederiet som videresender den til skipets kaptein. Denne meldingen er en oppsummering av kontrakten som er inngått. Deretter vil befrakter sende lasteordre gjennom samme kjede til skipet og den inneholder spesifikasjon på last (mengde, type, eventuelt spesielle krav om temperatur o.l.), havn (originerende og destinasjon), rapporteringsrutiner om lasten fra skipet til befrakter. Skipet kvitterer så for mottatt lasteordre til befrakter. På vei til lastehavnen (originerende havn) rapporteres det til befrakter om beregnet ankomsttid og det rapporteres en gang til når skipet nærmer seg havnen. Når skipet er lastet utstedes det en "Bill of Lading" av skipet og produksjonsstedet og dette er et verdipapir som representerer lasten. Denne sendes til alle aktørene (befrakter, meglerne og rederiet) i tillegg til bankforbindelser, og denne kvitteringen gir rett til å få lasten utlevert i lossehavnen. Underveis til lossehavnen rapporterer skipet som avtalt til befrakter og rederiet om skipets posisjon og status. Når skipet ankommer lossehavnen leverer kapteinen lasten til innehaver av de tre originalene av "Bill of Lading".

Meglerenes rolle i dette spillet tilsier at de må besitte mye informasjon om rederiene, forskjellige skip, forhold i havner (politiske forhold) osv. Selv om det utvikles gode kundeforhold mellom megler og rederier, har ikke meglerne tilgang til rederienes databaser over skip. Denne informasjonen får de blant annet gjennom internasjonale skipsregistre. Rederne benytter en del av den samme informasjonen som meglerne og de bruker også meglerne som informanter.

Kommunikasjonsmidlene som benyttes er telefon, faks, telex, epost og vanlig post. Telex benyttes fortsatt siden det er det eneste systemet som tilfredsstiller juridiske krav om avsender, mottaker og kvittering for forsendelse.

Oljedirektoratet har satt et krav om at all email skal være dokumentert/registrert og dette har blant annet ført til at Statoil krever at all kommunikasjon med rigger offshore skal skje via teleks. Det viser at politiske beslutninger og store dominerende aktører i stor grad dikterer utviklingen i bransjen.

5 Informasjonssystemer for den maritime næring

5.1 Kommunikasjonssystemer

5.1.1 *MariMail*

MariMail er et kommunikasjonssystem fra Marinor Shipping & Offshore System AS og er spesielt utviklet for skip ↔ land og land ↔ land kommunikasjon. Systemet består av fire moduler; MariMail email, MariMail Fax, MariMail Teleks og MariMail Internet. Systemet gir også mulighet for forbindelse med CC:mail, Microsoft mail osv. Når man sender fra et skip, rutes meldingen via en hub (f.eks. MariMail serveren) på land til interne eller eksterne mottakere som enten kan være email, faks eller teleks. Det er samme grensesnitt for email, faks og teleks [15].

5.1.2 *MarStar*

MarStar er et intelligent kommunikasjonssystem fra Maritime Information Technology (MIT) som velger billigste kommunikasjonsvei fra skip til land. Det gir mulighet for å rute kommunikasjonen over mobilnettet (f.eks. GSM eller NMT) eller satellitt, dvs. Inmarsat A/B/M og C. Hvilket system som benyttes er avhengig av hvor man kan få størst båndbredde, hvilken stasjon som har minst trafikk i øyeblikket, hvem som er billigst (det er avhengig av trafikk på linja, tid på døgnet, skipets posisjon osv.) osv. Systemet er også klient uavhengig, dvs. at man kan bruke de email programmene som man vanligvis bruker. Systemet er basert på moduler og er skalerbart slik at man kan velge de modulene man selv

ønsker. Via flere "gatewayer" gir MarStar også tilgang til teleks, faks, Internett, EDI osv. Faks og teleks konverteres til mail i en hub på land, og omvendt, og slik kan man lagre alle meldinger i mailprogrammet (faks og teleks konverteres og legges som et vedlegg med mailen). En annen viktig funksjon for rederiene er at man kan lage lukkede brukergrupper slik at rederiene får større kontroll over kommunikasjonen til og fra skipet. I tillegg har man funksjoner for (kommunikasjons-) regnskap, komprimering og kryptering av mail osv.

5.1.3 AMOS – Mail

AMOS – Mail fra Visma er et email program for bruk i skip og på land av mobile eller stasjonære brukere. Det kan kjøres både som klient/tjener eller ende-til-ende (dvs. ingen dedikert server) konfigurasjon. I tillegg til "gatewayer" mot faks, teleks, Internet etc. støtter det Inmarsat A/B/C/M og GSM. Den benytter billigste vei for forbindelsen basert på destinasjon, tilgjengelige "carriers", kostnad for overføring og tid på døgnet. All mail blir også komprimert slik at det blir mindre overføringsmengder. En annen viktig egenskap er at det gir mulighet for å føre regnskap for hver enkelt melding og "carriers" som brukes under forbindelsen. Ved AMOS – Mail kan man også få beskjed når mottakeren har mottatt og åpnet mailen[16].

5.2 Vedlikeholdssystemer

5.2.1 RAST

RAST er et system for drift og vedlikehold fra Marinor. Systemet tar for seg alle elementer ved drift og vedlikehold med prosjektstyring, drift og vedlikehold operasjoner i tillegg til forvaltning av materialer, dokumenter og tegninger. Ideen med RAST er at man vil forbedre den totale driften hvis man kombinerer administrative rutiner og driftsprosedyrer med planlagt vedlikehold, siden man da reduserer risikoen for uventede driftsstopp. RAST baserer seg på moduler (Work – flow, Technical descriptions, Documents, Budgets, Projects, Spare parts, Equipment, Resources management, Supplementary, Work og Purchase) som kan linkes sammen etter behov [15].

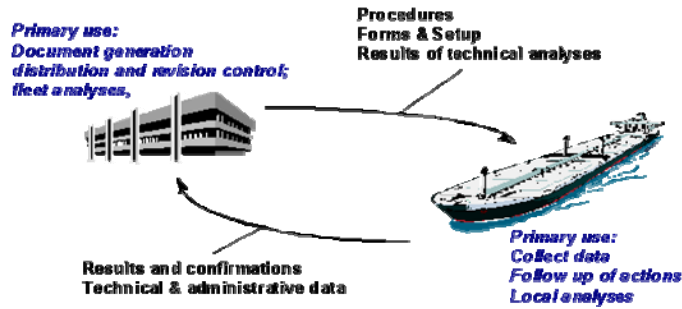
5.2.2 AMOS

AMOS for WINDOWS leveres av VISMA Marine og er et informasjonssystem for vedlikehold, reservedeler, inspeksjoner og sertifikater. Med systemet får man så rapporter og statistikker til bruk i driften ombord på skipene. Det er basert på konseptet at hver enkelt komponent blir beskrevet med teknisk- og vedlikeholds - informasjon bl.a. med bilder. I tillegg til vanlig teknisk informasjon har man også muligheter for rekvirering av reservedeler, håndtering av innkjøp, sammenligning av pristilbud og transport - dokumentasjon. Når man rekvirerer nye reservedeler sendes rekvisisjonen via AMOS – link kommunikasjons system til innkjøps avdelingen i land. Dette systemet gir full kontroll over informasjonflyten til hver enkelt post i databasen.[16]

VISMA har også et eget system for lasting av skipet; AMOS – Load. Med dette kan man simulere lastingen og justere ballast, drivstoff, vann og andre tanker slik at skipet blir stabilt.

AMOS – QMS (Quality Management System) er et system for dokumentasjonshåndtering og rapportering. Systemet baserer seg på dokumenter som beskriver prosedyrer og potensielle jobber i forbindelse med disse prosedyrene. Alle prosedyrene blir definert i hovedkontoret som også fungerer som ”master” (se fig 5.2.2.1). Skipene blir dermed ”slaver” som kobles til hovedkontoret. En prosedyre starter som ”future”, så blir den ”current” etter at prosedyren er kontrollert og godkjent og til slutt når det kommer nye prosedyrer som blir gjennomført blir prosedyren ”old”. Slik holder systemet kontroll over hva som er utført og som skal utføres til enhver tid.[16]

Dokumentene blir lagret i databasen i hovedkontoret og her kan man få ut



Figur 5.2.2.1. Figuren er tatt fra [16] og viser hvordan QMS systemet fungerer.

rapporter over arbeidet som er utført på alle skipene. Dette systemet vil være til stor hjelp i forbindelse med inspeksjoner av skipene siden inspektørene da kan få utlevert oversiktlige rapporter over vedlikeholdsarbeidet og eventuelle reparasjoner.

5.3 Andre systemer

5.3.1 EDIMAR

EDIMAR leveres av Marinor og er et beslutningsstøttesystem primært for ledelsen på land men kan også benyttes om bord på skipet. På skipet registreres all rutineinformasjon (vedlikehold, oljeforbruk, om mannskap osv) i en database eller et datavarehus. Databasen om bord på skipene blir så replikert til en tilsvarende database/datavarehus hos rederiet på land. Dermed vil man ha tilgang til informasjon om alle skip i rederiet i en database. Ved hjelp av ferdige standard (eller egendefinerte) skjemaer kan man presentere informasjon på en lett og oversiktlig måte. Skjemaene som benyttes ligger på begge databasene så når man replikerer data, sendes bare rådataene i komprimert form slik at man sparer kommunikasjonskostnader. Man kan benytte flere forskjellige email systemer for denne dataoverføringen [15]. Fordelene ved EDIMAR er at beslutningstakerne får all relevant informasjon oversiktlig presentert og i tillegg unngår man manuelt arbeid siden dataene bare tastes inn en gang om bord på skipet.

Beslutningstakerne vil da kunne se statistikker og utføre analyser både på drift og kostnader. Siden man også har informasjon fra alle skipene kan man vurdere de

forskjellige skipene opp mot hverandre slik at de blir utnyttet på en best mulig måte.

5.3.2 LogiTrack

Logitrack er et logistikk verktøy fra MIT og det består av tre moduler; Workmate, SECTO og MASTER (tidligere CAPS). Disse tre modulene selges også som enkeltstående applikasjoner men inngår her i et totalt logistikk konsept. Målet med LogiTrack er å forbedre logistikk systemene i rederiene slik at de kan klare seg med færre skip. Dette blir gjort ved å forbedre "cargo – flow", bedre organisering av lastingen og forbedre utnyttelsen til skipene.

Master er et rutingsystem for å finne optimal seilingrute fra laste- til lossehavn. Det egner seg spesielt ved skip som kan frakte flere ting på en gang fra og til flere forskjellige steder. Systemet vil da finne den optimale ruten basert på type last som skal fraktes, type skip, hvilke havner som skal besøkes osv. Et slikt system vil hjelpe rederiet i å planlegge hvilke skip som bør brukes til enhver tid for å utnytte de skip en har til disposisjon best mulig.

SECTO er et trackingsystem som informerer om fart, posisjon, retning og tiltak ved nødstilfeller. SECTO bruker Inmarsat C og D+ tjenestene til å sende posisjon fra skipene til en server i land. I land ser man så hvor hver enkelt båt befinner seg på kartet, ruten de skal kjøre og hvilken last de har med seg. Systemet egner seg spesielt godt i "spot" (dvs. skip som leies på reisecerterparti) markedet for da kan man enkelt fastslå om man kan ta last eller ikke.

6. CASE; Innføring av Lotus Notes og bruk av Notes applikasjoner ved IUM.

6.1 Case

Rederinæringen er ofte tilbakeholden ved å ta i bruk ny teknologi og grunnen til det ligger bl.a. i den tradisjonelle forskjellen mellom teknologien som brukes til sjøs og til lands. Det er ikke all teknologi som man benytter på land som man uten

videre kan overføre til maritime miljøer. Derfor avventer som regel rederiene innføring av nye systemer til de er utprøvd av andre. Forskjellen mellom sjø og land skyldes at teknologi til sjøs er avhengig av satellitter for kommunikasjon og er utsatt for støy, fuktighet m.m. Med stadig forbedret teknologi (lavbanesatellitter, fiberteknologi osv) vil denne forskjellen gradvis bli mindre. Som en følge av dette har også rederinæringen etter hvert begynt å innse at ny teknologi kan gi betydelige konkurransefordeler. Interocean Ugland Management (IUM) innførte i 1997 Lotus Notes. Tidligere brukte de CCMail (på kontoret) og Marimail (på skipene), men disse fungerte ikke tilfredsstillende. Etter å ha vurdert flere systemer, falt valget til slutt på Lotus Notes bl.a. på grunn av den gode replikeringsfunksjonen i Notes. Ved å velge Notes fikk de også tilgang til tredjeparts applikasjoner som bygget på Notes, f.eks. et system for kvalitetssikring som de var ute etter. Målet med innføringen av Notes var å redusere de totale kommunikasjonskostnadene, i det ligger også kostnadene for å sende papirdokumenter (bla. kvalitetsikringsmanualene) til skipene. Innføringen av Lotus Notes i IUM vil danne bakgrunnen for den videre drøftingen av fordelene man kan få ved å innføre nye informasjons og kommunikasjonssystemer i maritime miljøer. Både tekniske og organisatoriske aspekter vedrørende Lotus Notes vil være tema for drøftingen. På den tekniske siden ved Lotus Notes vil fokus være på hvordan Notes egner seg for kommunikasjon i maritime miljøer (dvs. overføring over satellitt) og hvordan det fungerer sammen med de andre systemene de benytter. Ved organisatoriske egenskaper menes hvordan man innførte Lotus Notes i organisasjonen, drøfte hvilke konsekvenser Notes applikasjonene har for organisasjonens og individets evne til å behandle informasjon og drøfte om bruk av Notes kan gi IUM konkurransefordeler.

6.2.1 Beskrivelse av IUM

IUM er et såkalt driftsselskap (organisasjonsstrukturen er vist i vedlegg 3), dvs. at de har ansvar for mannskap og teknisk drift av skip til andre rederier. I IUM's tilfelle er det skip fra Ugland Nordic Shipping, Ugland International Holding, Geest Line og HUAL. Skipene som IUM drifter kan deles i tre hovedgrupper: Bil (12 skip), tank (8 skip), kjøleskip (11 skip) og et bulkskip. Skipene som frakter biler er "Time Chartret" av HUAL, mens skipene i tank markedet er "Time Chartret" av Statoil Transport (Navion). For de 11 kjøleskipene håndterer IUM

også rederifunksjonen (dvs. kommersielle / operasjonelle sidene). Disse skipene er ganske gamle og de har derfor ikke installert Notes om bord på disse, så de benytter kun teleks og faks.

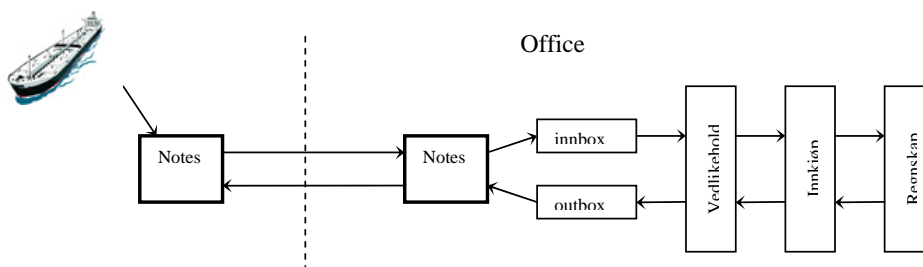
Om bord på skipene har man 4 – 5 PC'er (av typen Pentium II) i tillegg til en server. Disse maskinene er koblet sammen i nettverk og det kjøres Windows NT i bunnen (se vedlegg 4). De kjører også Lotus Notes / Domino, og applikasjonene som baserer seg på Notes er:

- InfoStore: er emailapplikasjonen. Med InfoStore kan man sende email, faks og teleks. Email, faks og teleks replikeres til ID Comnet i Bergen hvor de lagres til de venter på oppringning fra båten som skjer to ganger daglig (etter GMT tid). Da oversendes all email som er lagret om bord og hos ID Comnet i tillegg til nyheter fra NTB. Overføringen fra skipene til ID Comnet (og omvendt) skjer via Inmarsat B og C. Ved IUM sender man email til distribusjonslister og ikke enkeltpersoner, og avsender skal være fra avdeling og ikke enkeltindivid. InfoStore sorterer mailen slik at de slipper å motta mye irrelevant mail, og grunnen til at de har mailen åpen er at det skal brukes som et "oppslagsverk". Når man sender email skal det legges inn to "filing" nøkler som sørger for at mailen havner hos de rette avdelingene.
- InfoMar: er applikasjon for håndtering av de forskjellige skjemaene som benyttes i forbindelse med bla. havneanløp (det er rundt 70 forskjellige skjemaer for hver båt). I tillegg inneholder det mannskapsliste og payroll. Fordelen med InfoMar ligger i at man slipper å fylle ut samme informasjon mange ganger på de forskjellige skjemaene, siden informasjon som vanligvis går igjen på hvert skjema (som båtnavn, størrelse, osv) blir fylt ut automatisk. Når man skal overføre et skjema, replikeres bare dataene (altså feltene) og ikke hele skjemaet. Applikasjonen er ennå ikke ferdig, men den skal etter planen implementeres i løpet av *sommeren / neste år*.
- TQM 9000: er en applikasjon som håndterer dokumenter for kvalitetssikring. Alle manualene ligger lagret på en database på land og endringer replikeres til båten etter samme prinsipp som ved InfoMar (dvs. bare endringene overføres). Den skal etter planen innføres i løpet av *sommeren eller neste år*.

- TJOffice: er en applikasjon som bare brukes på kontoret og inneholder elementer som kalender, kontaktliste, bulletin board, ansattes registre osv. Kalenderen er felles for alle på kontoret og egner seg godt for møteplanlegging.

I tillegg til disse Notes applikasjonene, har de systemer for personalbehandling (Onsoft Computer System), regnskap / innkjøp (SNACS / SNAPS), vedlikeholdssystem (Fleetwork), sikkerhetssystem (SAFIR) og MS Office (de to siste systemene blir ikke beskrevet videre).

- Fleetwork: er et PMS system fra MMS / Visma. Dette systemet brukes til å planlegge reservedelslageret om bord og til å lage arbeidsrutiner / lister over vedlikeholdsarbeidet. Hver del legges inn i registeret med div. tekniske beskrivelser, antall av hver del, hvor den ligger osv. Etter hvert som lageret tømmes vil systemet automatisk lage en bestillingsliste over nye reservedeler, men det gjøres først når antall nye deler når et bestemt nivå. Denne funksjonen trenger imidlertid en viss innkjøringsperiode siden det benytter forbruket av gamle deler til å regne ut når nye deler trenger å bestilles. Nå lager de ny bestillingsliste manuelt og denne sendes som vedlegg over Infostore (se figur 6.2.1.1). Når de gjennomfører vedlikeholdsarbeid, dokumenteres dette i vedlikeholdsregisteret i Fleetwork og dette registeret benyttes bl.a. av klasseselskaper når de foretar kontroll av skipet.



Figur 6.2.1.1. Bestillingslisten fra skipet over nye deler sendes via Infostore til land hvor det konverteres slik at det kan overføres til SNAPS og SNACS.

- SNACS / SNAPS: SNACS (ShipNet Accounting System) og SNAPS (ShipNet Advanced Purchasing System) er systemer for henholdsvis regnskap

og innkjøp fra Shipnet. Begge disse systemene er integrert i hverandre slik at man kan overføre data fra SNAPS til SNACS og omvendt. SNAPS er også kompatibelt med Fleetwork, slik at Fleetwork automatisk kan sende rekvisisjoner som så hentes inn i SNAPS (rekvisisjonen må konverteres i et eget program før det kan tas inn i SNAPS). Rekvisisjon kan så automatisk gjøres om til en forespørsel eller en kjøpsordre som så sendes til leverandørene direkte via faks. Når forespørsel er generert, så sendes et overslag på handelen til SNACS. Man kan deretter lage rapporter, når de mottar pristilbud fra leverandørene, som viser budsjettet sammenlignet med pristilbudene. Pristilbudene kan godkjennes både via SNACS og SNAPS [17].

- Onsoft Computer System (OCS): er systemet for personalbehandling. Her registreres all nødvendig informasjon om mannskapet som er ansatt ved hovedkontoret i Grimstad. Informasjonen som registreres er sertifikater, CV'er, skoler, forsikringsordninger, skip de har seilt med tidligere, lønnsnr. m.m. I tillegg har man arkiv med papirer (dvs. sertifikater, forsikringer, skolepapirer osv) til hver enkelt av mannskapene. Ved ulykker sender så hovedkontoret ut papirer til de rette instanser (papirer for mannskap som er ansatt andre steder, fakses først til hovedkontoret før de sendes samlet til de som etterspør papirene). Systemet holder også rede på hvem som seiler med hvilken båt og hvor lenge de er om bord osv., noe som gir grunnlag for lønnsutbetalingene senere.

Disse systemene som er nevnt har den ulempen at de baserer seg på forskjellige "plattformer". SNACS / SNAPS baserer seg på Oracle, Fleetwork baserer seg på BTRIEVE og i tillegg har de Lotus Notes som baserer seg på Lotus Domino serveren. Problemet ligger i at det ikke er noen direkte kommunikasjon mellom Oracle, BTRIEVE og Domino serveren. For å løse dette problemet har man innført Crystal Reports som kan hente ut data fra de forskjellige systemene og generere rapporter. Et annet problem er at integreringen mellom InfoStore og SNAPS er for dårlig. For eksempel kan man ikke sende faks med kjøpsordre (som er automatisk laget i SNAPS) over InfoStore, så da må denne faksen skrives ut for så og fakses manuelt.

6.2.2 Lotus Notes og satellittkommunikasjon

Etter innspill fra Maritime Information Technology ble fokus rettet mot den tekniske siden ved Lotus Notes og satellittkommunikasjon. Av erfaring visste de at Notes var lite effektiv over satellitt fordi Notes etter sigende ikke støttet full dupleks⁴ kommunikasjon. De neste kapitlene vil greie ut om tekniske egenskaper ved Notes og ved satellittkommunikasjon med vekt på protokoller. Hvilket behov man har for kommunikasjon er viktig for å velge riktig protokoll. Dette skulle etter planen blitt dokumentert med en test, hvor en sendte forskjellige filer over en satellittlink med forskjellig programvare. Dessverre ble det ikke tid til en slik test, så det blir umulig å gi en konkret konklusjon om behov vs. protokoll.

6.2.2.1 Lotus Notes

Lotus Notes er et gruppevare system og inneholder funksjoner som email, kalender, møteplanlegger, arbeidsflyt osv. Det finnes mange definisjoner på gruppevare, men felles for de fleste er at gruppevare er et produkt som tillater en gruppe brukere å jobbe sammen ved datautveksling (f.eks. email) og deling av data (f.eks. informasjons databaser), samtidig som det sørger for flytkontroll og sikkerhet [18]. Email er en forutsetning når flere grupper skal jobbe sammen og email er også en viktig funksjon i Lotus Notes. Email funksjonene i Notes er kontroll med sending av mail (dvs. prioritet på mail, bekreftelse på levering av mailen, sporing av mail, beskjed ved feil osv.), mail kategorier, signering og kryptering. I Notes ligger email funksjonaliteten i bunn ved andre funksjoner som bla. arbeidsflyt, møteplanlegging og "form routing" ("form routing" er en måte å sende informasjon fra en bruker til en annen etter bestemte regler). Deling av data i Notes foregår ved hjelp av databaser. En bruker er typisk tilknyttet en eller flere bestemte grupper, og de kan legge inn dokumenter og lese andres dokumenter i den databasen som tilhører dennes gruppe. En database i Notes er bygd opp av dokumenter som kan være en av to typer: vanlige data dokumenter, som regneark,

⁴ Full dupleks vil si at man sender og mottar data samtidig over samme linje. Halvt dupleks vil si at man ikke kan sende og motta samtidig, men først sende og så motta eller omvendt. Simpleks betyr at man kun kan sende i en retning.

tekst dokumenter osv, eller spesielle dokumenter som er enten "Access Control List" dokument eller design dokument ("forms" og "views").

Notes kjører på en egen server, kalt Lotus Domino som er en nettverksbasert applikasjons server, og baserer seg på klient / tjener prinsippet. Når man skal lese mailen i Notes på sin arbeidsstasjon, bruker man en klientapplikasjon f.eks. InfoStore. Klienten sender så en forespørsel til tjeneren, som er Domino serveren, om å få utlevert mail. I det forespørsel sendes fra klienten, blokkeres prosessen hos tjeneren til den får svar fra serveren. Tilsvarende er det også på serversiden, dvs. etter utført prosessering av klient kallet, blokkeres serverprosessen. Serveren prosesserer forespørsel og sender all email som tilhører brukerens mailboks tilbake til klienten. Serveren kan imidlertid utføre flere forskjellige prosesseringer fra forskjellige klienter. Replikering mot serveren gjøres ved hjelp av "Remote Procedure Call" (RPC) [19]. RPC benytter klient / tjenerprinsippet som nevnt over og det vil si at den er asynkron. RPC protokollen spenner over transport delen i OSI ("Open System Interconnection") modellen og man kan betrakte den som en "stack" av tre mindre protokoller: BLAST, CHAN og SELECT [19].

- BLAST: fragmenterer og lager nye pakker av store meldinger
- CHAN: synkroniserer forespørsel og svar meldinger
- SELECT: sender forespørsel meldinger til riktig prosesser

Disse protokollene er komplette og uavhengige og kan således benyttes i forskjellige kombinasjoner for å tilby forskjellige tjenester.

På Internett benyttes SMTP ("Simple Mail Transfer Protocol") protokollen for å sende email. Denne protokollen utgjør lag 7 i OSI modellen og bygger således på en transportprotokoll som vanligvis er TCP. SMTP er en veldig enkel protokoll og man kan blant annet ikke sende vedlegg med kun SMTP. Den har også begrensede muligheter for å "kø" email hos serveren. MIME (Multi – Purpose Internet Mail Extension) er en videreutvikling av SMTP og den muliggjør sending av forskjellige typer data og vedlegg. Siden SMTP kun sender mail mellom servere, må det benyttes en annen protokoll i tillegg for å laste ned mailen til arbeidsstasjonen f.eks. POP3 (Post Office Protocol3) eller IMAP4 (Internet Message Application Protocol 4). POP3 protokollen brukes for å laste ned email

fra serveren og den fungerer etter klient / tjener prinsippet. Notes benytter POP3 for å laste ned email fra Dominoserveren og SMTP MTA (Message Transfer Agent) gatewayen⁵ benyttes for å sende Internettemail. Ulempen med POP3 er at den kun gir mulighet for sending av meldinger fra server til klienten og ikke omvendt slik som ved IMAP4. Det betyr bla. at all email fjernes fra serveren når den lastes ned på arbeidsstasjonen man sitter ved. Det er en stor ulempe hvis man benytter flere forskjellige arbeidsstasjoner. IMAP4 har de samme funksjonaliteter som POP3 men ved IMAP4 kan man håndtere mailboksen på serveren fra sin klient. Man kan altså drive arkivering, analysering og drive søk av mailen fra klienten uten å laste den ned lokalt på sin arbeidsstasjon. Dette betinger selvsagt at klienten er oppkoblet til serveren, noe som er en ulempe ved satellitt - kommunikasjon pga. de store kostnadene forbundet ved satellittoveføring. Det er jo også mulig med IMAP4 å kun laste ned emailen fra serveren slik som ved POP3, men pga. den ekstra funksjonaliteten ved IMAP4 går oppkoblingen mot serveren tregere enn ved POP3.

Notes sine email funksjoner fungerer kun innen Notes, dvs. når man sender fra en Notes bruker til en annen Notes bruker. Grunnen til dette er at ikke alle gatewayene som binder sammen flere nett støtter disse funksjonene. Hvis man ikke er klar over dette kan det føre til misforståelser eller økte kommunikasjonskostnader. Om man f.eks. venter på kvittering for mail som er sendt til en som ikke bruker Notes, vil kanskje personen som sendte mailen ringe mottaker for å sjekke om han/hun har mottatt mailen.

6.2.2.2 Satellittkommunikasjon

På grunn av den lange forsinkelsen og støy på satellitt linker, har det oppstått ineffektivitet ved å bruke gjeldene TCP protokoll. Det er tre hovedproblemer når det gjelder satellitt kommunikasjon [20]:

- forsinkelse
- støy

⁵ Gateway er en node i nettverket og fungerer som en inngang til andre nett.

- begrenset båndbredde

IUM benytter Inmarsat B og C og satellitten befinner seg 35 786 km over ekvator. Et radiosignal forplanter seg med lysets hastighet ($300\,000\text{ km/s}$) og tiden det tar for et signal å tilbakelegge $2 * 35\,786\text{ km}$ er 239 ms. Det vil si at, tiden det tar for å sende en melding fra jordstasjonen, opp til satellitten og ned til skipet er minst 239 ms. For sendere / mottakere som befinner seg i enden av satellittens footprint (dvs. dekningsområde til en enkelt satellitt) vil forsinkelsen være enda større pga. lenger vei fra sender / mottaker til satellitten. Bruk av satellittlinker eller hvis meldingen rutes gjennom mange ledd med stor trafikk, vil medføre ytterligere forsinkelser. En jordstasjon som befinner seg på ytterkanten av satellittens footprint vil ha maksimal forsinkelse på $(2 * 41\,756\text{ km} / 3 * 10^8\text{ m/s})$ 278 ms. RTT (Round Trip Time) vil for satellitt systemet maksimalt være 556 ms.

For radiosignaler vil signalstyrken være omvendt proporsjonal med avstanden mellom sender og mottaker. Mottatt effekt er gitt av:

$$P_r = P_t G_t G_r \left(\frac{\lambda}{4\pi R} \right)^2$$

hvor P_t er sender effekt, G_t og G_r er henholdsvis sender og mottaker antennes forsterkning og R er avstanden mellom sender og mottaker [21]. På grunn av den lange avstanden vil derfor signalet falle vesentlig i styrke, noe som vil føre til et dårligere signal støyforhold (S/N). Det vil som vanlig være støy i de elektriske komponentene som benyttes, men i tillegg er signalet utsatt for atmosfærisk støy, støy fra sola, kosmisk støy og støy fra jorda. Atmosfærisk støy fører til en demping av signalet på grunn av regndråper, snø, is, sludd osv. Overføring til og fra skip vil derfor være spesielt utsatt for atmosfærisk støy. Reduksjon av signalnivået i tillegg til en økning i støyen fører til at signal støyforholdet reduseres. Hvis signal støyforholdet kommer under en viss verdi kan det føre til bitfeil (ved digital transmisjon), fordi signalet da vil "drukne" i støyen. Det er flere tiltak man kan gjøre for å bøte på dette, og det mest naturlige er selvfølgelig å øke signalstyrken fra senderen samtidig som man forsøker å redusere støyen der man kan gjøre noe med den (hos senderen og mottakeren). Allikevel kan man aldri garantere at forbindelsen blir 100% feilfri. Typisk feilrate for en satellittlink er ca. 10^{-7} , dvs. at det gjennomsnittlig er feil på ett av 10 millioner bit. Denne

feilraten kan imidlertid forbedres ved å bruke feilkontroll koding. Feilkontroll koding både sjekker for feil i signalet og retter eventuelle feil. Måten det gjøres på er at for hvert ord (en bitstring) kalkuleres en kode som sendes med ordet. Når bitstringen leses hos mottaker, så kalkuleres en ny kode av bitstringen etter samme algoritme. Disse kodene sammenlignes og hvis de stemmer overens, er det ingen feil i ordet. Hvis derimot de to kodene ikke er like, har det oppstått en feil under overføringen og ved sammenligning av de to kodene vil bitfeilen rettes. Er feilen så stor at den ikke kan rettes eller hvis noen pakker ikke kommer fram, må pakken sendes på nytt. På grunn av den lange forsinkelsen med satellitt overføring er det ønskelig med så få retransmisjoner som mulig samtidig som man ikke lar forbindelsen stå ledig uten at man overfører pakker. Prisen som Telenor⁶ tar for bruk av Inmarsat (dvs. via Eik jordstasjon) varierer fra \$ 2,72 (off-peak) til \$ 3,04 (peak, dvs. fra kl. 7.30 til 20.30 norsk tid) med tid på døgnet og hvor i verden man befinner seg (denne prisen er for Atlanterhavsregionen). Derfor bør ikke forbindelsen være oppkoblet uten at pakker overføres⁷. Et annet poeng er at man bør forsøke å komprimere dataene som skal sendes slik at overføringen går fortere. Det finnes mange forskjellige måter å komprimere data på og det er vanlig å skille mellom feilfri komprimering og "lossy" komprimering. Ved "lossy" komprimering komprimeres dataene slik at ikke all informasjon kan gjenvinnes. Dette er en teknikk som brukes ved komprimering av bilder o.l. siden de inneholder mye informasjon som mennesker allikevel ikke kan oppfatte. Feilfri komprimering tillater ikke at informasjon blir borte under komprimeringen og brukes for å komprimere tekst filer, exe – filer osv. Denne metoden har derfor en mye dårligere evne til å redusere dataene, f.eks. så kan en "lossy" algoritme ha en komprimering på 90 – til – 1 (MPEG) mens en feilfri algoritme kan ha en komprimering på 8 – til – 1 (RLE) [19]. Det er viktig å være klar over at ved å komprimere data krever det at maskinene er raske nok, slik at de klarer å dekomprimere innkommende data uten at det sinker overføringen. Å komprimere dataene kan synes som et paradoks siden man for å unngå feil i datapakkene og dermed retransmisjon innfører redundans i dataene. Hva som er best avhenger av

⁶ For HSD tjenesten varierer prisen fra \$ 5,20 (off-peak) til \$ 8,96 (peak). Prisen som er oppgitt her er referert fra en samtale med IT sjef E. Torskeberg ved IUM.

⁷ Når skipene foretar oppringning, kan rederiene skrive av denne avgiften. Det kan de ikke når man ringer fra land og til skipet.

hvor mye data man gjennomsnittlig overfører hver gang de setter opp en forbindelse.

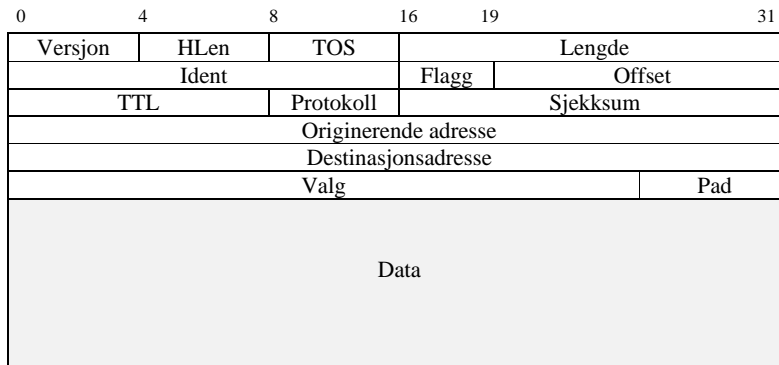
Siden Inmarsat er så kostbar å benytte er det ønskelig at oppkobling og overføring er så rask som mulig. Hvilke protokoller som man bør benytte da, avhenger også av hvilket behov man har. Hvis man sender ofte og lite vil det være ønskelig med en protokoll som har en rask oppkoblingstid, men sender man derimot sjelden og mye vil det være hensiktsmessig med en protokoll som er effektiv, dvs. den sender pakker hele tiden under oppkoblingen. Protokoller som har rask oppkoblingstid er typisk relativt enkle og har få eller ingen funksjoner for selektiv retransmisjon, feilkoding osv. Dermed må man sende pakker som blir borte eller som det er feil med på nytt. Et eksempel er ARQ protokollen. Den må ha kvittering fra forrige pakke før den sender en ny [19]. Det fører til at overføringen blir lite effektiv, selv om den har rask oppkoblingstid. Hvis man allikevel ikke har mange pakker å sende vil man heller ikke ha noen nytte av f.eks. "sliding window" fordi det er for få pakker til å få noen effekt av den (se neste avsnitt for mer forklaring om hvordan "sliding window" fungerer). Når protokollen heller ikke inneholder egenskaper for feilkorrigerende av pakker, slipper man å innføre redundans i pakkene som er nødvendig for feilkoding. Man kan isteden komprimere pakkene slik at de går desto raskere å overføre. Prinsippet med slike protokoller er altså at det går raskere å sende pakker på nytt enn å innføre funksjoner som sørger for feilkoding, selektiv retransmisjon osv.

Den andre type protokoll er den som sørger for feilkoding, at pakker ankommer i rett rekkefølge osv. Denne protokollen vil ha relativt lang oppkoblingstid og derfor vil den være mest effektivt ved store mengder data som skal overføres. Den største fordelen med slike protokoller er at de sender en strøm med pakker uten å vente på kvittering for hver enkelt pakke og dermed vil ikke forbindelsen bli stående "uvirksom". En vanlig brukt mekanisme for dette er "sliding window". Ved "sliding window" kan man sende mange pakker uten at det er mottatt kvittering fra mottaker om at pakkene er kommet fram. Hvor mange pakker som kan sendes uten kvittering (vindusstørrelsen) blir angitt av mottakeren. Et viktig aspekt i denne sammenhengen er metningskontroll. Hvis mottaker går i metning,

dvs. den mottar flere pakker enn den klarer å prosessere, blir innkommende pakker droppet. Derfor må man kontrollere at senderen ikke sender pakker ukritisk. Ved at mottaker selv angir hvor mange pakker den kan motta, reduserer man muligheten for metning i systemet. Det som skjer når pakker blir borte ved "sliding window" (i TCP protokollen) er at mottakeren sender kvittering for siste mottatte pakke før den forsvunne pakken når den mottar nye pakker. For eksempel hvis pakke nr. 3 blir borte vil mottaker sende kvittering for pakke nr. 2 når den mottar pakke nr. 4, 5 osv. Når senderen mottar 3 kvitteringer for pakke nr. 2, vil den sende pakke nr. 3 på nytt [19]. Grunnen til at den venter på minst 3 kvitteringer er pga. at pakker bruker forskjellig tid. Hadde retransmisjon blitt trigget etter kun en kvittering, kunne det ført til unødvendig retransmisjon. Det kan skje hvis f.eks senderen mottar kvittering fra pakke nr. 4 før pakke nr. 3 fordi pakke nr. 3 ble rutet en vei med større trafikk og dermed større forsinkelse.

Retransmisjon trigges også som nevnt også ved timeout, dvs. hvis det går for lang tid før man mottar kvittering fra en pakke. Timeout blir f.eks. i TCP beregnet ut fra RTT som den forventer mellom to noder i nettverket. På grunn den av store tidsforskjellen i Internett er det vanskelig å anslå en slik verdi. TCP benytter derfor en "adaptiv" retransmisjon mekanisme basert på Karn/Partridge algoritmen [19]. Den innebærer bruk av gjennomsnittlig RTT og beregner timeout som en funksjon av denne gjennomsnittsverdien. Når en pakke retransmiteres, så settes neste timeout verdi til å være det dobbelte av forrige timeout verdi istedenfor siste gjennomsnittlige RTT. Man ønsker selvsagt å unngå så mange retransmisjoner som mulig siden retransmisjoner vil føre til en mindre effektiv overføring.

Ved satellitt kommunikasjon er det begrenset båndbredde man har til rådighet. Inmarsat har standard båndbredde (data) på 9,6 KBps og da er det viktig å oppnå en god throughput, dvs. den observerte raten med data i en overføringskanal [19]. Hver pakke som sendes gjennom nettverket må ha en del tilleggsinformasjon (payload), dvs. informasjon som benyttes av ruterne i nettverket, ende nodene osv. En pakke består altså av en "header" med tilleggsinformasjon og dataene som skal sendes. Eksempelvis vil Internett protokollen (IP) legge en "header" på 20 byte til datadelen (se figur 6.2.2.1). Maksimal størrelse på en IP pakke er



Figur 6.2.2.1. Figuren illustrerer en IP pakke med header og data [19]. Pakken består av 5 32 bits ord med header i tillegg til datadelen.

65 535 bytes men siden de fysiske nettverkene under IP sjelden støtter så store pakker, sørger IP for en fragmentering og senere reassemblering av pakkene. Alle protokoller legger til en "header" på datadelen uansett hvor mye data som sendes per pakke. Hvis man deler opp i mange små pakker slik at payloaden blir relativt stor i forhold til dataene, vil det dermed føre til en dårligere effektivitet siden en stor del av båndbredden da blir brukt av payloaden. Jo større datadelen er i forhold til payload pr. pakke, desto mer effektiv vil overføring bli. Store pakker vil derfor være mer effektive, men ved store pakker øker også sannsynligheten for at man får feil på pakken under overføringen slik at den må retransmitteres. Som nevnt tidligere vil retransmisjon også føre til en reduksjon av effektiviteten på overføringen, spesielt hvis man har få og store pakker. Det viktigste er at protokollene utnytter pakkestørrelsen til det underliggende nettverket (f.eks. Inmarsat –2 satellitten) best mulig.

For å få en effektiv og dermed rimelig dataoverføring over satellitt er det viktig at man tenker i gjennom behovet man har. Hvilke datatyper som skal sendes, hvor store meldinger / vedlegg, hvor ofte man skal sende osv. De tradisjonelle protokollene som TCP, IP osv. er utviklet med tanke på bruk på land hvor kravet til båndbredde og hurtighet (i oppkobling og overføring) ikke er like stort som ved satellitt.

6.2.2.3 Informasjons- og kommunikasjonssystemer om bord på skip

Som nevnt er IKT systemer mer utsatt for støy og fuktighet om bord på skip enn på land og det stiller litt andre krav til systemene. For maritime IKT systemer er driftsstabiliteten ennå ikke god nok og det må derfor stilles strengere krav til slike systemer enn de som benyttes på land [22]. Om bord på skip har man som regel ingen rene IT eksperter som kan få systemene til å fungere igjen hvis de går ned. Derfor er de mer avhengig av at systemene fungerer som de skal uten at det trengs store kunnskaper om drift av datasystemene. Konsekvensene av at f.eks. navigasjonssystemet går ned kan bli særdeles katastrofale. En annen ting er at brukervennligheten ikke er god nok for mannskapet. Om bord på skip er det som regel mannskap fra hele verden og alle disse har jo forskjellig opplæring og kunnskap om IKT systemer. Siden mannskapet forstår systemene ut fra sine preferanser (se kapittelet om innføring av Notes), bør de være utformet med maritime syntakser og symboler (dvs. benytte symboler og syntakser som er spesielle for det maritime miljøet).

6.3 Konkurransfordeler

6.3.1 Konsekvenser for individets og organisasjonens informasjonsbehandling

Gruppevare er som nevnt teknologi som hjelper grupper av mennesker i å jobbe sammen for å oppnå et felles mål. Det vil derfor ha stor betydning for hvordan organisasjonen distribuerer og forvalter informasjon. Når mennesker arbeider sammen i grupper er det viktig at alle får informasjonen som er nødvendig for å kunne gjennomføre arbeidet. De neste kapitlene vil drøfte hvordan IUM benytter Lotus Notes for å spre informasjon ved først å fokusere på hvilke konsekvenser Notes har for hele organisasjon og så hvilke konsekvenser Notes har for enkeltindividet. Siden Notes i første rekke vil ha betydning for organisasjonens informasjonsbehandling, vil drøftingen av individets informasjonsbehandling ta utgangspunkt i et av de andre systemene som IUM benytter.

Gruppevare kan kategoriseres i tid og rom (se tabell 6.3.1.1) [1]. Matrisen skiller mellom samme og forskjellig tid / rom. I rute A hvor en gruppe arbeider på samme sted til samme tid kan man benytte teknologier for bla. møtestøtte. Fordelen med slik teknologi er at man anonymiserer⁸ møtedeltagerne slik at alle vil delta på møte på samme nivå uavhengig av tittel og stilling i organisasjonen. Det er hensiktsmessig for å få mange og utradisjonelle innspill (ved f.eks. ”brainstorming”) som kanskje ikke ville kommet opp i en forsamling på grunn av frykt for etterspill, frykt for å velge side osv. I rute B vil grupper jobbe sammen på samme sted men til forskjellig tid. Det beste eksempelet her er bruk av felles arkiv og databaser hvor flere mennesker kan gå inn og hente ut informasjon som noen andre har jobbet med tidligere. Det er hensiktsmessig hvis mange grupper er avhengig av samme informasjon. I rute C arbeider mennesker i en gruppe på samme tid men på forskjellig sted. Den mest vanlige metoden er telefon, men ny teknologi har gjort det mulig med videokonferanser og skjermdeling. I den siste ruten (D) samarbeider man til forskjellig tid og sted. Email og bulletin board (oppslagstavle) er gode eksempler på nettopp dette

		Tid	
		Samme	Forskjellig
Rom	Samme	A) Møteteknologi Beslutningsrom GBSS	B) Felles arkiver Felles databaser Skiftarbeid
	Forskjellig	C) Telekonferanse Skjermdeling Videokonferanse	D) Elektronisk post Talepost Oppslagstavler

Tabell 6.3.1.1. Gruppevare – en kategorisering i tid og rom

Lotus Notes har som nevnt email, bulletin board, felles databaser osv. og kan derfor plasseres i rutene B og D. Det vil med andre ord bety at Notes støtter asynkron kommunikasjon siden man ikke trenger å være tilstede til samme

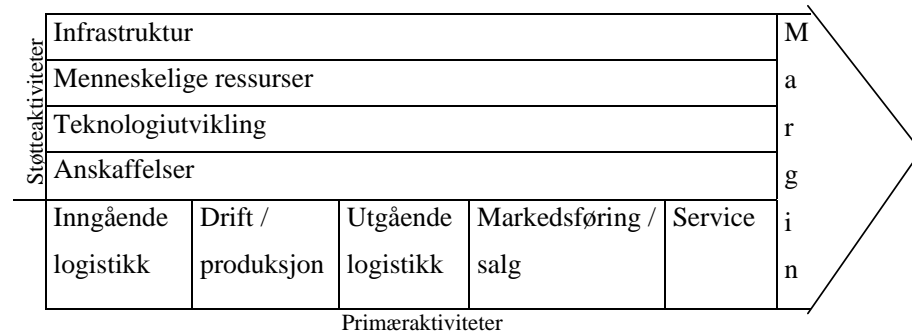
⁸ Ved et møtestøttesystem skriver møtedeltagerne sine innspill inn på sin PC og da vises det på en storskjerm. De andre deltagerne kan imidlertid ikke se hvem som har skrevet innlegget.

tidspunkt for å kunne samarbeide. I Notes kan man logge seg på serveren over en telekommunikasjonslink og få tilgang til alle Notes ressursene utenfra. Man kan altså jobbe sammen både på samme og ved forskjellige steder og til forskjellig tid. I utgangspunktet støtter ikke Notes kommunikasjon til samme tid, men det kan benyttes applikasjoner fra tredjeparts leverandører som bygger på Notes og som støtter sanntids kommunikasjon. Det kan være systemer som "binder" sammen Notes med andre sanntids systemer f.eks. møtestøttesystemer.

IUM har hovedkontor i Grimstad i tillegg til avdelinger i Sandefjord, Cayman Island, Polen, Singapore, UK, US, Japan og Korea. Alle disse avdelingene har innført, eller skal innføre Notes, men de blir ikke koblet sammen i nett. Grunnen til det er at disse avdelingene er selvstendige enheter og det er ikke så mye informasjonsutveksling mellom de. Derimot tenker man seg ved IUM at hvert enkelt skip utgjør en avdeling som knytter seg sammen med hovedkontoret. Da vil jo nettopp Notes være et godt verktøy som støtter samarbeid mellom avdelinger som befinner seg på forskjellige steder og til forskjellig tid. Et eksempel på slikt samarbeid er replikering av felles database. I TQM 9000 vil manualene ligge lagret på en felles database på hovedkontoret og denne vil bli replikert ut til skipene. Første gangen når manualen skal replikeres vil det være store mengder data som overføres, men etterpå vil det bare være endringer av de opprinnelige manualene. Dermed vil man alltid ha siste oppdaterte versjon uansett hvor man befinner seg. Det går også raskere å oppdatere manualene siden man slipper å trykke de opp og så sende med vanlig post ut til skipene. Derfor vil QA sjefen få bedre kontroll over kvalitetsikringsarbeidet om bord.

En vare går som regel gjennom mange ledd før den når ut til sluttbrukeren og hvert ledd vil øke kostnadene på varen. Porters verdikjede [1] kan benyttes som et kostnadskart over de kostnader som tilføres et produkt (se figur 6.3.1.1). Denne verdikjeden kan benyttes på flere ulike nivåer. For eksempel kan den benyttes over hele logistikkjeden fra produsent til sluttbruker. I så tilfelle ville IUM bare vært en del av primæraktivitetene, nemlig utgående logistikk. Primæraktivitetene er de aktiviteter som gjøres for å produsere varer og så fordele de ut til kundene. Det er her verdiskapningen foregår sett fra kundens ståsted. IUM produserer ikke

varer og er som nevnt en del av den totale logistikkjeden til en vare. For å bruke



Figur 6.3.1.1. Porters verdikjede [1]

verdikjeden kun på IUM, så vil IUM's primæraktiviteter være aktivitetene forbundet med drift av skip, dvs. innkjøp av reservedeler, operation, vedlikehold, osv. Støtteaktiviteter er støttefunksjoner som sørger for at primæraktivitetene fungerer, men som ikke direkte bidrar til å øke produktets verdi for kunden. Ved IUM gjelder dette avdelingene for IT, QA, "Fleet support" osv. Både støtteaktivitetene og primæraktivitetene legger kostnader til varene som IUM frakter. Inntektene til IUM ligger i primæraktivitetene og inntektene må utligne kostnadene i støtteaktivitetene og i tillegg gi en margin i form av overskudd. For å øke overskuddet kan man redusere kostnader både forbundet med primær- og støtteaktivitetene eller man kan øke inntektene ved å øke prisene på tjenestene de utfører. Økte priser på tjenester vil i mange tilfeller føre til redusert konkurransekraft og det er selvfølgelig ikke ønskelig. Isteden kan man forsøke å redusere kostnadene i verdikjeden og øke marginen eller redusere kostnadene for brukerne av tjenestene for å øke konkurransekraften. Redusering av kostnadene i støtteaktivitetene kan gjøres ved bla. å innføre informasjonssystemer for å bedre samhandlingen i støtteaktivitetene og koordinering mot primæraktivitetene. Lotus Notes er system som vil bidra til en effektivisering av de administrative aktivitetene i forbindelse med skipsdrift. Ved hjelp av InfoStore og TJOoffice som IUM benytter, vil man enkelt kunne spre informasjon rundt i hele bedriften. En bedre tilgang på informasjon vil bidra til å senke usikkerheten. Usikkerhet er definert i følge Galbraith [24] som differansen mellom tilgjengelig informasjon og nødvendig informasjon som kreves for å gjennomføre en bestemt oppgave. Usikkerheten til en oppgave øker med økende avhengighet mellom avdelinger i en organisasjon, siden man da må forholde seg til andre mennesker og stole på at de

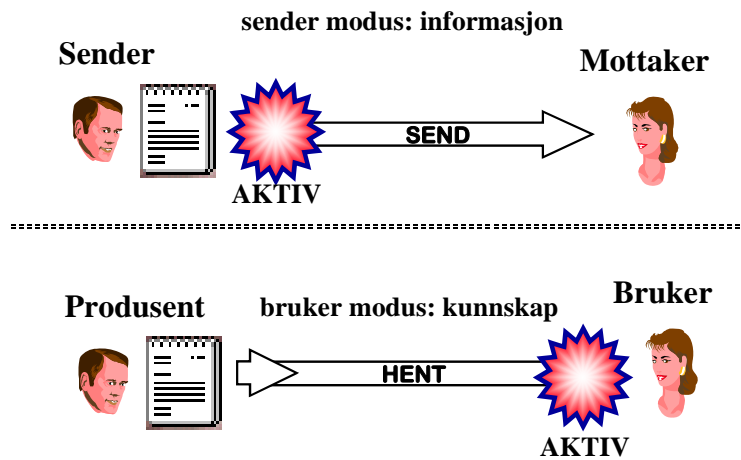
utfører sine arbeidsoppgaver. For et rederi vil det typisk være avhengighet mellom blant andre innkjøp og skip (jmf. appendiks 1). Denne avhengigheten krever at man koordinerer arbeidene som utføres. Mintzberg mener at enhver organisasjon baserer seg på to grunnleggende motsetningsfylte krav: at arbeidet deles opp i små enkeltstående oppgaver (division of labor) og at disse så koordineres slik at oppgaven kan kompletteres (coordination) [25]. For å koordinere disse oppgavene har Mintzberg lagt fram 6 koordineringsmekanismer: gjensidig tilpasning, direkte overvåkning, standardisering av arbeidsprosessen, standardisering av resultat, standardisering av kompetanse og standardisering av normer⁹. Ved IUM har man utarbeidet forskjellige arbeidsinstrukser for hvordan arbeidet skal gjøres, hvordan man skal forholde seg til de andre avdelingene osv. Det gjelder ikke bare ved kontoret men også på skipet hvor f.eks. QA manageren lager retningslinjer for hvordan kvalitetssikringsarbeidet skal utføres. Det vil med andre ord si at IUM har valgt å bruke standardisering av arbeidsprosessen som sin koordineringsmekanisme. IUM's organisering er en blanding mellom en divisjonalisert struktur og en maskinorganisasjon. Det er ikke så rart fordi en bedrift med divisjonlisert struktur, så utvikler ofte divisjonene en maskinorganisasjon [22]. Hvert skip vil betraktes som en divisjon i organisasjonen. Mens divisjonstrukturen har standard av sluttprodukt som kjennetegn, er det standardisering av arbeidsprosessen som kjennetegner maskinorganisasjonen. Siden de legger vekt på standardisering av arbeidsprosesser får de som lager disse retningslinjene en sentral plass i organisasjonen. Vanligvis i en maskinorganisasjon er det staben som utvikler disse retningslinjene, men ved IUM har man ingen stabsfunksjoner (jmf. organisasjonsstrukturen i vedlegg 3) så der er det mellomledelsen (dvs. QA, "Fleet Manager" osv.) som har det ansvaret. Ved hjelp av Notes applikasjonene vil man kunne redusere koordineringskostnadene. For eksempel vil man ved TQM 9000 kun sende endringer på manualene og på lang sikt vil det føre en reduksjon av kostnadene forbundet med å gi retningslinjer for kvalitetssikringsarbeidet. Dermed oppnår man en besparelse på tvers av verdikjedeaktivitetene, det blir lettere og rimeligere å koordinere arbeidene mellom støtte og primæraktivitetene.

⁹ Verdier og grunnleggende antagelser utgjør det felles grunnlag som de ansatte handler etter. (jmfør verdikommisjonen (?))

IUM holder på å innføre applikasjonene TQM 9000 og InfoMar. Begge disse applikasjonene har sin fordel i at man istedenfor å benytte papirdokumenter, har alt lagret elektronisk. De går over til det ”papirløse” kontor. Det gjelder for såvidt også applikasjonene InfoStore og TJOffice. Ved InfoStore kan man sende faks og teleks i tillegg til email selvfølgelig. Dermed vil både faks og teleks som mottas via InfoStore kunne lagres elektronisk i motsetning til tidligere hvor man måtte arkivere papirkopiene. Også TJOffice er et elektronisk verktøy for å spre informasjon. Her ligger nyheter om IUM, kallesignaler til båtene osv. sentralt på en database som alle har tilgang til. Dermed slipper man å spre informasjon rundt i bedriften på papir og ikke minst har alle tilgang til samme oppdaterte informasjon. Den mest åpenbare fordelen ved disse systemene er at man sparer kostnader i form av papir kopiering / trykking. En reduksjon i papir forbruket vil selvsagt også være miljøvennlig. En annen ting er at det spesielt ved TQM så vil man ombord på båtene bestandig ha siste oppdaterte versjon. Dermed unngår man misforståelser og det blir lettere for QA – manageren å endre rutinene for kvalitetssikring slik at de til enhver tid er optimale. InfoMar har sin styrke i reduksjonen av manuelt arbeid ombord. Når skip ankommer havner er det som nevnt tidligere mange skjemaer som skal fylles ut, typisk er det rundt 70 forskjellige skjemaer. På hvert skjema må man fylle ut generell informasjon om skipet og lasten. Denne informasjonen vil legges inn i databasen kun en gang og IUM arbeider nå med å legge inn de forskjellige skjemaene. For hvert skjema vil man derfor få denne informasjon generert automatisk og man sparer tid på skjemautfylling. Når skjemaet skal sendes til havnen, blir det sendt via IUM’s hovedkontor. Det vil si at fra båten replikeres kun dataene og ikke hele skjemaet. Det vil føre til en betydelig besparing i kommunikasjonskostnadene til hvert enkelt skip. Man får med andre ord en reduksjon av kostnadene i primæraktivitene.

Et viktig poeng å merke seg i denne sammenheng er at man får en forandring av det tradisjonelle kommunikasjonsmønsteret. Istedenfor at produsenten av informasjon aktivt sender informasjonen til brukerne, skifter rollene slik at det nå blir brukerne som aktivt må hente ut den informasjonen de ønsker (se figur

6.3.1.2). Dette rolle skiftet har både positive og negative sider. I dagens informasjonssamfunn har man en tendens til å bli overlesset med informasjon, men ved at brukeren av informasjon aktivt henter ut informasjon som er relevant for de selv, unngår man jo dette problemet. Både TJOffice og InfoStore er applikasjoner hvor brukerne aktivt må hente ut informasjonen. I InfoStore sendes som nevnt email til avdeling og ikke enkeltpersoner, og alle som hører til den avdelingen vil kunne lese mailen. Grunnen til dette er at det er mange som vil ha nytte av samme informasjon. Dette gjelder spesielt email fra skipene som både



Figur 6.3.1.2. Figuren er hentet fra [26] og viser hvordan brukeren går fra å være en passiv mottaker av informasjon til selv å aktivt søke informasjon den trenger.

”operation”, personal, innkjøps avdelingene m.fl. benytter seg av. Alle disse avdelingene vil derfor ha tilgang til denne emailen. I dette tilfelle må jo også produsenten være aktiv siden de sender informasjonen til avdelingene. Det er også viktig at de sender til riktige avdelinger slik at alle som trenger informasjon får den. Siden ikke alle har samme nytten av informasjonen vil nok noen også oppfatte det slik at det mottar en del irrelevant email. Derfor er det viktig at produsenten er nøye med legge til riktig ”filing” nøkler (slik at de rette avdelingene får tilgang til å lese mailen) og at han gir en god beskrivelse av hva mailen inneholder i subject feltet. I denne sammenhengen ville det vært en fordel

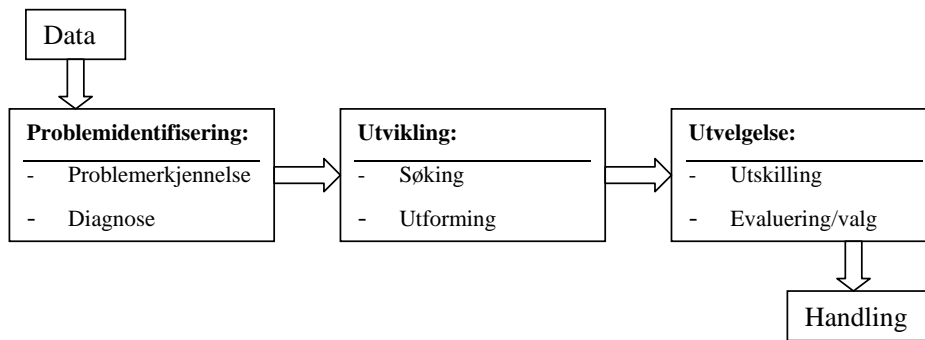
å benytte IMAP4 protokollen. Da kunne man se de to – tre første linjene av mailen (jamfør kap. 6.2.2). I TJOoffice har brukeren, unntatt ved møteinnkallinger som skjer ved at møtedeltagerne får en mail, full kontroll over informasjonen siden de må hente den selv. Ulempen med at brukeren må være aktiv i informasjonsinnhenting er hvis man selv ikke er bevist på dette og ikke sjekker informasjonen daglig, er at man kan gå glipp av viktig informasjon. Dette trenger imidlertid ikke være et stort problem hvis man har rutiner slik at veldig viktig informasjon blir sendt til brukerne mens mindre viktig informasjon blir lagt ut på TJOoffice.

Individuell informasjonsbehandling

Gruppevare og Lotus Notes retter seg mot informasjonsbehandling i organisasjoner. Derfor vil drøftingen av individets informasjonsbehandling være rettet mot de systemene som mer direkte vil ha betydning for de enkeltes informasjonsbehandling. Dog vil Notes hjelpe mennesker til å behandle informasjon siden det er et effektivt system for informasjonsspredning. For å kunne ta en rasjonell beslutning, må man ha full viten om alle alternativer og deres konsekvenser, man må ha en klar og stabil målsetting og til slutt må man velge det alternativ som maksimaliserer nytten. Dette er det ideelle utgangspunkt for en beslutning, men empiriske undersøkelser har vist at beslutningstaker ikke handler rasjonelt [1]. Dette skyldes menneskers evne til å behandle informasjon og at det alltid knytter seg en viss usikkerhet rundt fremtidige konsekvenser, tidspress som fører til redusering av informasjonsinnhenting og at vi skifter preferanser over tid. En slik begrensning i rasjonell atferd innebærer at beslutningstakere tar beslutning på bakgrunn av begrenset kjennskap til alternativer og konsekvenser, ustabile og uklare mål og av den grunn velger en løsning som er tilfredsstillende. Desto bedre informasjonen er tilrettelagt, desto raskere vil det gå å innhente informasjon som kan føre til en oppklaring av alternativer og konsekvenser. Notes er som nevnt tidligere godt egnet til informasjonsspredning og det kan også brukes av lederne til informere om bedriftens mål og verdier slik at beslutningstakerne på operasjonelt nivå har innsikt i bedriftens målsetting. Informasjonsinnhenting koster imidlertid i form av tid og ressurser og man vil etter hvert som man søker informasjon oppleve at det

koster mer enn hva man får igjen for informasjonssøkingen. En rasjonell beslutningstaker vil søke informasjon til grenseinntektene av informasjonen er lik grensekostnadene ved å innhente den [1].

Individuell informasjonsbehandling dreier seg i første rekke om beslutningstaking. Når man tar en beslutning går man igjennom en prosess (beslutningsprosess) som i følge [1] kan deles inn i tre faser: Identifisering,



Figur 6.3.1.3. Figuren er hentet fra [1] og viser fasene man gjennomgår under beslutningsprosessen.

utvikling og utvelgelse (se figur 6.3.1.3). Identifisering kan deles opp i problemerkjenneelse og diagnose, dvs. først registrerer man et problem eller en mulighet og så søker man årsaksforholdet. Ved IUM kan dette illustreres ved prosedyren angående bestilling av reservedeler til skipene (hele prosessen er beskrevet i appendiks 1). Hos IUM benytter man Fleetwork for å ha oversikt over tilgjengelige reservedeler og det kan også brukes til å lage bestillinger (selv om den funksjonen ennå ikke er tatt i bruk ved IUM). Når antall reservedeler blir mindre enn et bestemt nivå, genereres en bestillingsliste automatisk. Fleetwork har da identifisert et avvik mellom hva som er på lager og hva man trenger. Årsaken til avviket kan ikke finnes ved hjelp av Fleetwork alene, det registrerer kun hva som kommer inn og ut av lageret. Ved hjelp av Crystal Report kan man hente data fra Fleetwork og lage trendanalyser over forbruket av reservedeler slik at maskinsjefen som har ansvaret for denne aktiviteten, kan analysere forbruket og sammenligne det med de erfaringer og kunnskaper han sitter inne med. Maskinsjefen kan se tilbake på vedlikeholdsarbeidet og sammenligne med forbruket av deler og ved et spesielt høyt forbruk over lengre tid vil det kanskje vise seg at vedlikeholdsarbeidet har blitt forsømt. Selv om Fleetwork er et PMS system (både vedlikeholdsrutiner og reservedelsplanlegging) har man ingen

kobling mellom disse slik at systemet selv kan søke sammenhenger og eventuelt finne årsaker til et uvanlig forbruk av enkelte deler.

Etter at Fleetwork har registrert avvik, søkes det i databasen over hvor mange deler som er brukt siden siste bestilling. Dermed er man over i fase 2 i beslutningsmodellen, dvs. utviklingsfasen. Antall nye reservedeler som må bestilles beregnes på bakgrunn av tidligere forbruk og Fleetwork generer bestillingslisten automatisk. Senere når systemet er brukt noen år og bestillingslisten som genereres er korrekt, vil listen automatisk bli overført til innkjøpssystemet SNAPS. I dag lager maskinsjefen en ny bestillingsliste manuelt og sender den som email i et vedlegg.

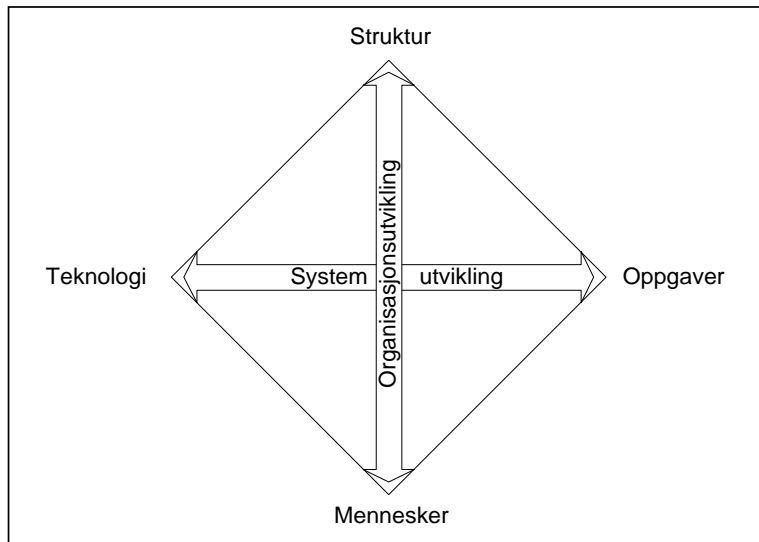
Valg av løsning som genereres i utviklingsfasen blir i dag gjort manuelt av maskinsjefen. Dette skyldes at systemet er inne i en innkjøringsperiode og at man derfor ikke utelukkende kan basere seg på Fleetwork. Bestillingslisten som lages sjekkes av maskinsjefen og han vil på bakgrunn av denne og egne erfaringer lage en ny liste manuelt. Selv om systemet ikke benyttes fullt ut har man allikevel fordeler ved å bruke det. Beslutningstakere, i dette tilfelle maskinsjefen, har en oppfattelse av situasjonen på bakgrunn av sine preferanser, dennes mentale modell. Forskning har imidlertid vist at menneskers mentale modell er utsatt for systematiske skjevheter. Fleetwork vil støtte maskinsjefen slik at de kognitive feilkildene ikke blir så fremtredende. Dette gjelder spesielt at mennesker overvurderer synlige og nylige sammenfallende hendelser. Det kan f.eks. være at man overvurderer frekvensen av hyppig brukte reservedeler. Da kan man i Fleetwork gå tilbake i tid å se nøyaktig hvor mange deler som er bestilt til enhver tid.

6.3.2 Innføring av Lotus Notes applikasjoner

Innføring av ny teknologi er en krevende prosess, den krever store ressurser både i form av tid og penger. Det er mange eksempler på mislykkede IT prosjekter fordi bedriftene ikke har vært klar over hvilken utfordring det er å implementere ny

teknologi i bedriften. IUM valgte i '97 å innføre Lotus Notes og i de neste kapitlene vil det bli drøftet hvordan denne innføringen har foregått. Leavitt [1] har laget en modell for hvordan man skal gå fram når man skal innføre ny teknologi og den modellen vil gi rammene for drøftingen.

Innføring av ny teknologi medfører som regel også en endring av organisasjonen og da er det i følge Leavitt 4 komponenter som må tas hensyn til: Oppgaver, teknologi, mennesker og struktur. Leavitts diamant er en modell som tar hensyn til disse komponentene og viser sammenhengen mellom de (se figur 6.3.2.1). En vellykket innføring betinger at det er balanse mellom de fire komponentene. *Systemutvikling* går ut på koble teknologien til de aktuelle oppgavene og problemene i virksomheten, mens *organisasjonsutvikling* går på forholdet mellom mennesker og struktur. For å få til en vellykket implementering forutsetter det derfor både system og organisasjonsutvikling som bør gjennomføres parallelt (men ikke synkront siden organisasjonsutviklingen tar mye lenger tid enn systemutviklingen). Den vanligste årsaken til mislykkede implementeringer skyldes at man bare fokuserer på systemutvikling og håper resten "ordner seg selv". Praktisk erfaring viser imidlertid at organisasjonsutvikling krever betydelig større ressurser [1].



Figur 6.3.2.1. Leavitts diamant illustrerer sammenhengen mellom de 4 komponentene man må ta hensyn til ved innføring av ny teknologi [1].

Tidligere benyttet IUM CCMail og Marimail for kommunikasjon, men disse systemene fungerte ikke tilfredsstillende. De var derfor på utkikk etter et nytt kommunikasjonssystem. Etter å ha vurdert flere forskjellige systemer, falt til slutt valget på Lotus Notes. Da IUM hadde besluttet å innføre Lotus Notes, ble det nedsatt en prosjekt gruppe. Denne gruppen besto IT sjefen, vice – president og en økonomi ansvarlig. De hadde hvert sitt ansvarsområde når de skulle ut mot leverandørene for å finne en løsning som passet for dem. IT sjefen skulle se på de tekniske aspektene vedrørende Notes løsningen, vice – presidenten ville vurdere hvordan ulike løsninger egnet seg for virksomheten og økonomi ansvarlige vurderte de økonomiske aspektene. IUM var også ute etter andre applikasjoner, blant annet for kvalitetssikringsmanualer o.l. Ved å velge Notes fikk de en felles plattform for flere applikasjoner. Valget av leverandør ble ID Comnet i Bergen og en av grunnen til at nettopp de ble valgt var at de hadde en kommunikasjons løsning for teleks som IUM likte. Det er som tidligere nevnt fortsatt mye kommunikasjon som foregår via teleks i den maritime industrien. Mange leverandører bruker teleks og de store oljeselskapene benytter også teleks. Et system som man både kunne sende og motta teleks, faks og email var derfor en stor fordel. Ved IUM hadde man altså en ”top – down” strategi hvor det var

ledelsen som tok initiativet til innføringen. Dermed var det også garantert at det ble gitt tilstrekkelig ressurser for prosjektgruppen som senere fikk ansvaret. Faren ved en slik framgangsmåte er at det nye systemet ikke får aksept hos brukerne.

Innføringen av nye systemer vil som regel føre til motstand hos deler av de ansatte. Årsaken til det kan både være relatert til den tekniske siden ved systemet eller det kan være politiske årsaker, dvs. den nye teknologien medfører en forandring av organisasjonsstrukturen og ansvarsforhold. Det finnes flere tiltak for å redusere motstanden, men det mest effektive (og vanlige) er nok å gjennomføre skikkelig opplæring av brukerne. Dette ble også gjort ved IUM. Det var IT avdelingen ved IUM som hadde ansvaret for kurset og alle ansatte var igjennom det. Kurset ble imidlertid holdt en stund før innføringen fant sted og dermed var det mange som hadde glemt hva de hadde lært. Dessuten siden de ennå ikke hadde fått Notes, fikk de heller ikke prøvd det ut på kurset. Det ble foretatt en liten undersøkelse angående innføringen, og en av kommentarene der var: *"Det hadde vært ønskelig med et kurs etter at vi hadde brukt applikasjonen en periode"*. De fleste var allikevel brukbart fornøyd med opplæringen. Mennesker har en mental modell av teknologien de benytter og den er basert hver enkelts preferanser. Ved innføring av ny teknologi vil mennesker derfor prøve å forstå og lære seg den nye teknologien basert på sin mentale modell. Siden IUM tidligere benyttet CCMail fra Lotus var det ikke stor forskjell på brukergrensesnittet på CCMail og InfoStore. Derfor hadde de ansatte et godt utgangspunkt for å lære seg og forstå InfoStore. De vil dermed heller ikke oppfatte innføringen som en stor forandring som krever mye ekstra arbeid for dem. Når de ansatte får beskjed om det skal innføres et nytt system, vil alle gjøre seg opp en formening om systemet på forhånd på bakgrunn av informasjonen de mottar om systemet. Coleman [27] beskriver noen eksempler på vellykkede innføringer av gruppevare. Et eksempel var fra General Foods og hovedårsaken til at dette ble vellykket var at de som hadde ansvaret for innføringen klarte å skape forventninger til det nye systemet. De fokuserte på hvor mye man ville spare i tid og arbeidsinnsats og etter et vellykket pilotprosjekt hos en avdeling, begynte ryktet å gå om det nye systemet. Det førte til at de ansatte mistet noe av frykten for å lære seg nok et nytt system samtidig som de viste det ville bli mer effektivt enn det gamle. Å skape forventninger er imidlertid ikke nok. Hvis forventningene skrus i taket og det

senere viser seg at de ikke stemmer kan stemningen hos de ansatte snu fra å være positiv til negativ. For å kunne å ha glede av effektiviseringen er det nødvendig at de kan bruke systemene på rette måte og til dette trengs det grundig opplæring. Ved IUM, som er en mye mindre bedrift enn General Foods, ble det ikke gjort noe bevisst forsøk på å reklamere for Notes før de innførte det. Allikevel gjorde de ansatte seg opp en mening opp Notes, men den var ikke styrt av ledelsen. Undersøkelsen hos IUM viste at de som mente at Notes ikke hadde ført til en bedre arbeidssituasjon for dem selv, også var misfornøyd med (eller ikke deltatt på) opplæringen eller de følte at Notes ikke dekket deres forventninger eller behov. Av disse var det noen som mente at Notes applikasjonene var tungvinte å bruke, da spesielt "filing" systemet i InfoStore. Det viser at manglende opplæring og hvis systemet ikke tilfredsstiller de ansattes forventninger og behov, vil føre til motstand mot systemet. For å rette på dette kan det gjennomføres nytt kurs for de som ønsker det. Det beste er å gjennomføre en generell opplæring før eller samtidig som de innfører systemet og deretter et nytt kurs en måned etter at de har begynt å bruke det som går litt videre og hvor de kan komme med spørsmål. Hvis de ikke lærer å bruke systemet som det er tenkt vil det heller ikke ha noen effektiviseringsgevinst.

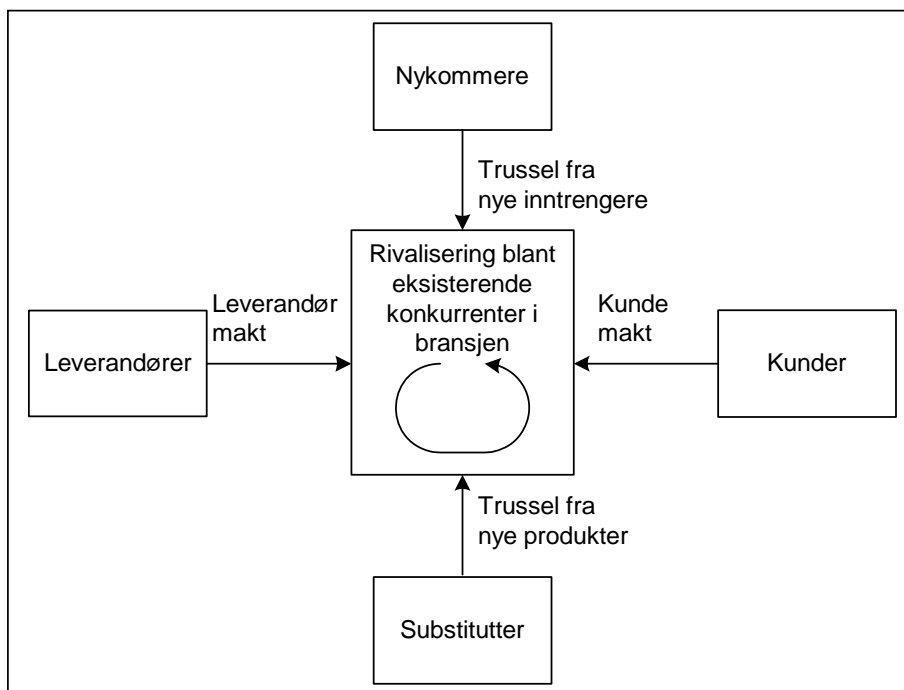
Leavitt hevder som nevnt at når man innfører nye systemer, så må også organisasjonen forandre seg i takt med systemutviklingen. Innføringen av Notes hos IUM har ikke ført til noen revolusjonære organisasjonsendringer, men noen justeringer er blitt gjort og det gjøres også fremdeles. Regnskap og innkjøpsavdelingen er delt opp og fordelt etter skipstype sammen "fleet manager" og "fleet superintended" (se vedlegg 5). Disse var tidligere enkelt stående avdelinger. Dermed har man samlet innkjøp, regnskap, "fleet superintended" og "fleet – manager" for hver skips type (bil, tank og kjøleskip). De har gått over fra å være organisasjon basert på funksjonell effektivitet til å bli en organisasjon som fokuserer på gjøre arbeidsprosessene bedre. Prosessen med innkjøp av reservedeler (se appendiks 1) vil nå være samlet i en avdeling i motsetning til tidligere hvor denne prosessen var delt mellom flere avdelinger. Fordelen med denne reorganiseringen er at man oppnår en bedre arbeidsflyt mellom det som tidligere var adskilte avdelinger. De oppnår også en kompetanseheving på tvers av tidligere avdelinger. Innkjøp og regnskap vil få en større innsikt i hvordan driften

av skipene gjøres, mens de som drifter vil få større innsikt i de økonomiske aspektene ved skipsdrift. Det vil igjen medføre bedre service på de tjenestene de utfører. Ulempen med denne organiseringen er at innkjøp og regnskap kan miste noe av sin egen faglige kompetanse siden de blir spredt rundt. Dermed blir det vanskeligere å holde kontakten med hverandre og utveksle erfaringer. Dette problemet kan imidlertid reduseres ved f.eks. å lage diskusjonsdatabase i Notes. Hvis det var spørsmål kunne de legges inn i diskusjonsdatabasen, som alle på innkjøp ville hatt tilgang til, slik at de enkelt kunne dra nytte av hverandres erfaringer. Innkjøpsavdelingen som tidligere var en stor avdeling, kan føle at de mister litt av makten de har opparbeidet seg i organisasjonen. Det blir også en forandring av ansvarsforhold, siden de nå kommer direkte inn under ”fleet – manageren”.

6.3.3 Konkurransfordeler ved IKT i skipsfart

Shipping bransjen har tradisjonelt konkurrert basert på pris og rederiene har av den grunn fokusert på kostnadsreduksjon. Bruk av IKT vil hjelpe rederiene til å bli mer kostnadseffektive og således oppnå større konkurranseevne. De neste avsnittene vil fokusere på hvordan IUM konkurrer med andre og hvordan de ved å benytte IT kan øke sin konkurranseevne. Utgangspunktet blir å kartlegge markedet som IUM befinner seg i og så gi eksempler på hvordan de kan bli mer konkurransedyktige ved bruk Notes og Fleetwork. Til slutt vil det også bli gis eksempler på hvordan man ved ny teknologi og ved å tenke nytt på arbeidsprosessene kan oppnå konkurransefordeler.

IUM har spesialisert seg på drifting av tre båttyper: bil-, kjøle- og tankskip. Disse skipene er i stor grad time chartret, og dvs. at de har tegnet kontrakter for 5 – 10 år ad gangen. De er i liten grad involvert i spot markedet, som er preget av kortvarige kontrakter. Det er heller ingen store forandringer i forholdene til kunder og konkurrenter. Selv om det er et stort marked, de opererer både nasjonalt og internasjonalt, vil kundene og konkurrentene stort sett være de samme. Man kan derfor si at IUM opererer i et stabilt marked med kjente kunder og konkurrenter. Selv i et slikt stabilt miljø er det krefter som presser på fra alle kanter. For det første vil det være konkurranse mellom andre aktører som tilbyr samme tjeneste, men de vil også merke press fra kunder og leverandører, og blir truet av nykommere og substitutter (se figur 6.3.3.1) [1].



Figur 6.3.3.1. Porters modell viser konkurransekrefter innen en bransje [1]

Substitutter i denne sammenhengen vil være transport firmaer som operer på land (tog og lastebiler) eller av fly. Disse kan foreløpig ikke tilby samme kapasitet som

skip og det vil derfor ikke være noen stor trussel. Nye aktører kan imidlertid være en relativt stor trussel. Et eksempel er rederiselskapet Navion som ble skilt ut fra Statoil konsernet. Etter en sammenslåing med Rasmussengruppen ble de det største rederiet innen tankskip. Nå er jo IUM et driftsselskap, ikke et firma som eier skip selv, så Navion ble jo faktisk en stor kunde for IUM. Men hvis Navion hadde driftet sine egne skip ville det ført til en hardere konkurranse for IUM. Alle bedrifter vil oppleve et press fra kunder og leverandører, og slik er det også i høy grad for IUM. Navion som er en av IUMs store kunder har gitt bestemte retningslinjer for bla. hvordan man skal kommunisere. Som nevnt i kapittel 4.2 har oljedirektoratet krevd at all email til offshorerigger skal være dokumentert / registrert, noe som igjen har ført til at Statoil har krevd at all kommunikasjon til de skal skje via teleks. Det kan også være andre skipseiere som kommer med krav til hvordan man skal drive skipet og ikke minst er det krav fra befrakterne om behandling av varene og rapportering osv. Avtaler mellom befrakter / skipseiere og IUM er store og veldig detaljerte. Leverandører vil utøve press mot IUM i form av høye priser på sine produkter. Leverandører av f.eks. reservedeler produserer deler etter JIT ("Just In Time") prinsippet for å redusere kapitalbindingen i varelagrene. Derfor opplever ofte IUM at det er lang ventetid på å få nye reservedeler. Så i forholdet mellom leverandører og IUM er det både kostnads- og tidsaspekt som må vurderes.

Å være klar over markedet bedriften befinner seg i er avgjørende for hvilken konkurransestrategi man velger. Porter [1] legger fram to grunnleggende måter å konkurrere på: kostnadsledelse og differensiering. Kostnadsledelse vil si å konkurrere på produkter og tjenester til lavest mulig pris, mens differensiering betyr at man differensierer produkter og tjenester ved å øke verdien for kunden. For IUM sin del vil strategien være kostnadsledelse hvor de satser på å tilby god kvalitet og pålitelighet til en lav pris. Et vesentlig poeng da er at man driver kostnadseffektivt, dvs. utfører arbeidsoppgavene til lavest mulig pris. Målet til IUM ved innføringen av Notes og også Fleetwork var nettopp at det skulle bidra til en reduksjon av kostnadene. Som nevnt i kapittel 6.3.1 bidrar Notes til en bedre samhandling i støtteaktivitetene i tillegg til et tettere samarbeid mellom primær og støtteaktiviteter. I tillegg til at disse systemene bidrar til en mer effektiv drift av skipene vil det også føre til at driften av skipene blir mer pålitelig. For

eksempel vil man i Fleetwork lettere kunne planlegge vedlikeholdet, slik at man ikke vil oppleve at skipet blir forsinket fordi det må redusere farten pga. feil ved motoren e.l. Derfor vil IUM i større grad enn tidligere kunne garantere at varene blir levert til riktig tid. Det er viktig for hvis lasten blir forsinket kan det føre til store kostnader for kunden ved leie av skip, redusert verdi på lasten (ved kjølevarer), bøter osv. Siden de fleste bedrifter i dag driver etter JIT prinsippet er tiden viktig og ved inngåelse av avtaler mellom befrakter og rederi har tiden en vesentlig rolle. Hvis rederiet ikke klarer å levere lasten innen avtalt tid, må de betale bøter etter avtalen som er undertegnet mellom rederi og befrakter. Innføringen av Notes og Fleetwork vil gjøre at IUM vil kunne konkurrere på pris, kvalitet og pålitelighet og det vil derfor være et konkurransefortrinn. IUM benytter derfor IT løsningen de har aktivt for å markedsføre seg ovenfor nye kunder. Siden disse systemene er standard produkter (kun gjort små tilpasninger) fra systemleverandører vil de ikke kunne gi varige konkurransefordeler alene. Disse systemene kan implementeres av alle rederier og da vil det ikke lenger gi IUM en fordel. For at de skal oppnå varig konkurransefordeler, må man også forandre måten å arbeide på og benytte IT kreativt. I de kommende avsnitt gis det eksempler på hvordan IUM kan øke sin konkurranseevne ved bruk av sine nye systemer, vha. annen teknologi og ved å se på andre måter arbeidet på.

På grunn av lange ventetider på reservedeler, vil det være en fordel å få et tettere samarbeid med leverandørene. I Fleetwork vil man få oversikt over hvor mange deler som brukes og hvor ofte de må byttes ut. Siden IUM da vil få en bedre oversikt over hvilke deler de trenger til enhver tid, kan dette brukes i forhandlingen med leverandørene. IUM kan med relativ stor sikkerhet anslå hvor mange deler de vil ha behov for og dermed kan leverandørene sørge for å ha så mange deler som IUM trenger til enhver tid på lager. Da blir leverandørene i stand til å planlegge produksjonen framover i tid, noe som fører til tryggere tilværelse for de siden de nå vet at de får solgt så og så mange deler. Det kan igjen føre til at IUM vil kunne forhandle seg til billigere priser på delene. Et annet aspekt vedrørende forholdet mellom IUM og leverandører er måten bestilling av reservedeler gjøres på. I dag benyttes telefon, teleks, faks og email til de mange leverandørene. De handler hos mange forskjellige leverandører fordi ingen leverandør har alle deler som trengs til skip, men det skyldes også at

leverandørene spesialisere seg på noen deler og selger de billig mens resten er forholdsvis dyre. Et tettere samarbeid mellom rederi og leverandør kan som nevnt gi billigere priser og man kan da redusere antall leverandører som man kjøper fra. Dermed vil det også gi muligheter for innføring et innkjøpssystem mellom leverandør og rederi, for eksempel EDI.

EDI (Electronic Data Interchange) er elektronisk overføring av dokumenter i standardiserte formater mellom to eller flere handelspartneres IT-systemer. Det knytter til seg handelsdokumenter som ordrer, transport- og tolldokumenter, fakturaer og betalinger. EDI fungerer slik at man oversetter fra bedriftens interne dokument format til EDI – formatet. EDIFACT er den standarden som har fått størst utbredning, men den spesifiserer kun hvordan meldingen skal overføres over kommunikasjonslinken. Bedriftene som samarbeider om dette må så spesifisere dataelementene som skal overføres. For IUM sin del vil det si at de må forsøke å standardisere avtalene som gjøres mellom de og leverandørene, så ikke det blir for tungvint å administrere. Det er flere fordeler med bruk av EDI, men den mest åpenbare er reduksjon av transaksjonskostnadene. EDI kan sammenlignes med å sende email på et spesielt format og det er billigere enn å bruke teleks, vanlig post, faks og telefon. I tillegg vil man spare arbeid i form av dokumenthåndtering, som for IUM faktisk utgjør ganske mye arbeid (innkjøp og regnskap er to av de største avdelingene på kontoret). I [28] går det fram at vellykkede EDI prosjekter har redusert arbeid med dokumenthåndtering med opp til 90 %. De viser også til at leverandører får redusert sine utestående fordringer på 3 – 5 dager og lagrene reduseres med 25 %. Det betyr at det er fordeler for både IUM og leverandørene som eventuelt blir med på et slikt samarbeid. Med utgangspunkt i Porters modell (figur 6.3.3.1) vil EDI bidra til at IUM vil utligne noe av makten som leverandøren har, siden de nå blir mer avhengig av hverandre. Det skapes en utgangsbarriere for leverandøren. EDI konseptet kan også utvides til å inkludere overføring av dokumenter i forbindelse med toll og havneanløp¹⁰. Den store utfordringen her, det gjelder for øvrig også forholdet til leverandører, er standardisering av dokumenter. For at det skal være nyttig, er det nødvendig at

¹⁰ EDI må ikke forveksles med InfoMar. InfoMar er en applikasjon som letter arbeidet med skjemautfylling om bord på skip, mens EDI er en standard for overføring av dokumenter.

man får samlet mange aktører om en felles standard. I forbindelse med EDI mot toll og havnevesen, ville et samarbeide mellom flere rederier vært fruktbart siden de i denne sammenheng vil ha samme mål, nemlig en bedre interaksjon med toll og havnevesen. Når flere aktører går sammen vil det ha større gjennombruddskraft og man vil samtidig kunne fordele kostnadene forbundet med dette. Det har vært gjennomført flere prosjekter både internasjonalt og nasjonalt og norsk tollvesen har vært aktivt med. Dette har resultert i systemene TOLL – innførsel og TOLL – utførsel [1].

Som mange andre bransjer har også shipping industrien problemer med å rekruttere nok folk. Det har resultert i en storstilt rekrutteringskampanje i regi av Norges Rederiforbund. I kampanjen fokuseres det blant annet på muligheter og valgfrihet man får ved en maritim utdanning, samt at det innebærer bruk og kjennskap til avansert teknologi. Det siste momentet er viktig for det medfører at også rederiene må konkurrere på teknologi for å tiltrekke seg de beste medarbeiderne. Derfor bør også rederiene følge med på IKT utviklingen. Som en konsekvens av vanskeligere rekruttering bør også rederiene se på hvordan skipene drives om bord. Ved Fleetwork vil man kunne planlegge vedlikeholdsarbeidet bedre og dermed kan man muligens redusere bemanningen på noen strekninger. InfoMar vil også bidra til at mannskapet vil få bedre tid til andre gjøremål, siden utfylling av skjemaer vil gå raskere. Så kan man heller satse på at de som er om bord kan utføre flere arbeidsoppgaver, f.eks. at kokken hjelper maskinsjefen o.l. Da kan man heller satse på omfattende vedlikehold i havner mens lasting og lossing foregår, eller man setter inn ekstra mannskap på en annen strekning når behovet for vedlikehold er stort. Da unngår man at mannskapet om bord går uvirksomme fordi de ikke arbeid å gjøre. Planleggingen av vedlikehold og eventuelt økning / reduisering mannskapet om bord kan gjøres fra hovedkontoret (siden de får rapporter om arbeid som er gjort og arbeid som gjenstår), men i samarbeid med maskinsjefen om bord. I forbindelse med mannskapsstyring er det også viktig å huske på at klassifiseringselskapene foretar kontroller av skip når de er i havn. Derfor må man sette inn ekstra ressurser på vedlikehold når inspeksjon av klassifiseringsagentene nærmer seg. Ved å benytte sensorteknologi, som overvåker tilstanden til utsatte deler, skroget osv., i tillegg til Fleetwork vil man få ytterligere optimalisering av vedlikeholdsarbeidet. Dette vil med andre ord si at

man vil ha bedre kontroll over skipet fra land. Man kan tenke seg at man i framtiden vil kunne ha enda bedre kontroll ved å bruke ny teknologi. Et eksempel kan være å ta i bruk høyhastighetslinjer fra lavbanesatellitter (f.eks. Teledesic), slik at man kan ha videokonferanser o.l. med skipet fra land¹¹. Da kan man samle ekspertisen i land og man vil klare seg med mindre mannskap fordi de ved hjelp fra land kan utføre flere oppgaver. Samtidig kan en tenke seg det omvendte skjer, nemlig at man flytter kontrollen av skipet fra rederikontoret og om bord. Det vil si at hvert skip selv er i kontakt med leverandører, meglere osv. Notes vil da være effektivt for å formidle informasjon mellom skipene ved at de er knyttet opp mot en felles database i land. Da kan man f.eks. lage diskusjons- eller kunnskapsdatabaser for en tettere kobling mellom skipene og slik at man kan utveksle erfaringer. Disse to scenarioene vil representere en effektivisering av henholdsvis primær- og støtteaktivitetene i verdikjeden (presentert i kapittel 6.3.1). Det vil således være en måte å forandre arbeidet på forbundet med ny teknologi som kan gi konkurransfordeler.

Som nevnt er strategien til IUM kostnadsledelse og de tilbyr ikke sine kunder noen ekstra tjenester utover det å frakte varer fra A til B. Den andre hovedretningen for strategi var differensiering, hvor man satset på å gi sine kunder tilleggstjenester. Skulle IUM satset på differensiering av tjenester, måtte man innført systemer som muliggjorde dette. Et eksempel kan være det nye lavbanesatellittsystemet ORBCOMM som tilbyr email og tracking. ORBCOMM er et mye billigere kommunikasjonsmiddel enn Inmarsat, siden det kun koster \$25 pr måned og da kan man sende så mye man vil (brukerterminal koster rundt 5000,- NOK). Den har imidlertid liten båndbredde og vil ikke være en erstatning for Inmarsat ved datakommunikasjon, men tracking funksjonen er interessant. Trackingfunksjonen kan f.eks. brukes sammen med en kartdatabase for å illustrere hvor skipene befinner seg. Denne databasen kan kundene få tilgang til, slik at de kan følge med på hvor lasten er i forhold til destinasjon osv. Det vil gi grunnlag for et tettere forhold mellom kunder og rederi som igjen vil føre til økt

¹¹ Dette er tenkte scenarioer som kan forekomme i framtiden, men det forutsetter at teknologien fungerer godt nok i det maritime miljøet, og at prisen for tjenestene gjøre at det er mest kostnadseffektivt.

konkurransesevne. Notes har som nevnt gode muligheter for deling av ressurser mellom avdelinger og kan dermed også brukes til å knytte kundene opp mot en database i Notes. I Notes kan man enkelt styre tilgangen til Notes ressursene og slik at man unngår at kundene får tilgang til sensitiv informasjon. Slik kan de også gi tilgang til andre grupper f.eks. meglere. Hvis IUM hadde vært mer aktive i spot markedet, ville det vært viktig for de at meglerne visste hvor skipene de hadde var til enhver tid, hvor mye kapasitet de har osv. Et annet poeng i denne sammenhengen (altså å bruke Notes til å samarbeide med andre aktører) er å se på rederienes posisjon i den totale logistikkjeden. Rederiene er som nevnt bare en del av transport leddet til en vare som går fra produsent til sluttbruker. Et samarbeide mellom andre transport aktører kan muligens, hvis man kan utelate noen ledd, gi besparelser for kunden. Således vil det øke konkurranseevnen til rederiene.

7 Konklusjon

Ny teknologi kan gi den maritime næring mange nye muligheter.

Det vil bli vesentlig for rederiene å følge med den teknologiske utviklingen for fortsatt å kunne være konkurransedyktig. I første rekke vil det komme mange nye systemer for å kommunisere med skipene fra land. Det åpner for større valgfrihet av kommunikasjonsbærer slik at man kan velge den som passer behovet til hver enkelt. Systemer som velger billigste link og utnytter dem best mulig vil være fordelaktige. Bruk av ny teknologi, samtidig som man forbedrer arbeidsprosessene (ny teknologi vil i mange tilfeller være en forutsetning for at man kan forbedre arbeidsprosessene) vil bidra til at rederiene kan oppnå varige konkurransefordeler. For IUM vil Fleetwork etter hvert bidra til at de kan få en bedre oversikt over sitt forbruk av deler slik at de lettere kan forutse fremtidig forbruk. Det kan etterhvert føre til et tettere samarbeid med leverandørene og dermed billigere deler. Et tettere forhold til leverandørene kan gi grunnlag for innføring et innkjøpssystem, og det vil være fordelaktig for både rederi og leverandør. Innføringen av Lotus Notes applikasjonene har ført til en mer effektiv skipsdrift for IUM. De har fått en bedre samhandling mellom primær- og støtteaktiviteter, bedre informasjonstilgang som bidrar til bedre beslutninger, reduisering av dobbelt (og manuelt) arbeid og en bedre kontroll over skipene. Som

et resultat av dette får de også mulighet for en bedre mannskapsstyring, slik at ressursene kan utnyttes optimalt. Innføringen av Lotus Notes ved IUM har gått rimelig greit til tross for at ikke opplæringen var optimal. Grunnen til det var nok at det ikke medførte store forandringer i arbeidsprosessene som krevde ekstra omstilling av de ansatte og at brukergrensesnittet var forholdsvis kjent fra før.

Når ny teknologi utviklet for landbasert virksomhet tas i bruk i maritim næring, er det viktig å vurdere de teknologiske implikasjonene som satelittkommunikasjon medfører. Protokollvalg vil være svært viktig, og uheldig valg av protokoll kan medføre vesentlige ekstraavgifter i forbindelse med kommunikasjon. Dessverre ble ikke den planlagte testen av overføring av email over satelitt gjennomført, så det vil være et naturlig neste skritt på veien. Da bør det analyseres hvilke protokoller som egner seg best ved satelittoverføring. Resultatet bør så ses i sammenheng med hvilke behov hver enkelt har med hensyn til hvor ofte og hvor mye man sender.

For at rederiene skal oppnå konkurransefordeler ved å ta i bruk ny teknologi, må teknologien være tilpasset rederiets behov og rederiet må samtidig med innføringen forandre måten å arbeide på for at fordelene skal være.

Referanser:

1. Christensen, G.E., Grønland, S.E., Methlie, L.B., (1994), "Informasjonsteknologi strategi, organisasjon, styring", Bedriftsøkonomens Forlag A/S, Oslo.
2. Evenstad, E. O., Rinde, E., Walseth, T., Ørnes, H. (1997), "Kommunikasjonssystemer til maritime fartøyer". Forskningsrapport, FoU N 39/97, Telenor FoU.
3. Leskinen, T., Muhonen, A., (1998), "Opportunities and developments for GSM mobile data capabilities", SMG NEWS Special edition – 1998 GSM World congress, 10 –11.
4. Teledesic. (1999). Teledesic Online. Available: <http://www.teledesic.com>
5. Inmarsat. (1999). Inmarsat Online. Available: <http://www.inmarsat.org>
6. Iridium. (1999). Iridium Online. Available: <http://www.iridium.com>
7. Globalstar (1999). Globalstar Online. Available: <http://www.globalstar.com>
8. Orbcomm (1999). Orbcomm Online. Available: <http://www.orbcomm.net>
9. ICO. (1999). ICO Online. Available: <http://www.i-co.co.uk/>
10. Astrolink (1999). Astrolink Online. Available: <http://www.astrolink.com>
11. SPACEWAY (1999). SPACEWAY Online. Available: <http://www.hcisat.com>
12. UMTS Forum (1998). "The Path towards UMTS – Technologies for the information society". UMTS Forum Secretariat, Russel Square House, London UK
13. Thorsen, T. Intervju med Tage Thorsen, sjef for innkjøpsavdelingen ved IUM, av Shipping 98.
14. Walseth, T. "Introduksjon til Shipping (Vedlegg 5), Resultat fra workshops", Shipping 98
15. Marinor (1999). Marinor Online. Available: <http://www.marinor.com/software/>
16. Visma (1999). Visma Online. Available: <http://www.visma.no/doc2/Marine/>
17. Shipnet (1999). Shipnet Online. Available: <http://www.wbno.no/shipnet/product.htm>
18. Davidson, R., Forlini, J., Maxwell, B., Drake, B., Griffin, C., Lawrance, M., Sanders, D., Whitaker, W., "Lotus Notes and Domino 4.5 Professional Reference", ISBN: 156205757X, Available: <http://www.itknowledge.com/reference/library/156205757x/ewtoc.html>
19. Peterson, L., L., Bruce, S., D., (1996) "Computer Networks: a systems approach", Morgan Kaufmann Publishers, Inc (USA).
20. "Satellite Characteristics Relevant to Networking", Available: <http://sulu.lerc.nasa.gov.dglover/charactr.html>
21. Dunlop, J., Smith, D.G, (1994), "Telecommunications Engineering", Chapman & Hall
22. Digernes, T., (1998), "IT – strategi for drift og operasjon av skip. Hvordan velge riktig for å være beredt til å møte fremtiden?", Maritim IT – Forum informasjonsseminar: IT som konkurransefaktor i morgendagens shipping.
23. Levin, M., Fossen, Ø., Gjersvik, R., (1997), "Ledelse og teknologi", Universitetsforlaget, Oslo.
24. Galbraith, J. "Designing Complex organizations" Reading, Mass.: Addison - Wesley 1973. Den er tatt fra "Information Processing as an Integrating Concept in Organizational Design
25. P. E. Weiseth, Konseptualisering av avhengigheter; Kapittel 3 i doktoravhandling ved institutt for sosiologi og statsvitenskap ved NTNU
26. Syvertsen, T.G., Onarheim, J., (1997), "IT og kunnskapsprosesser", Statoil Forum nr 1, <http://www.statoil.com/norsk/infotek/forkuns.html>
27. Coleman, D., "Groupware – The Changing Environment", In David Coleman, "Groupware: Collaboration Strategies for Corporate LANs and Intranets".
28. Grønland, S.T., (1998), "Logistikkledelse", Cappelen akademiske forlag, s.339
29. Wood, L. (1999). University of Surrey Online. Available: <http://www.ee.surrey.ac.uk/Personal/L.Wood/>
30. Jacobsen, R., (1997), red Hovind, G., (1998/99), "Norsat B/Inmarsat B PC Nettverk".

Appendiks

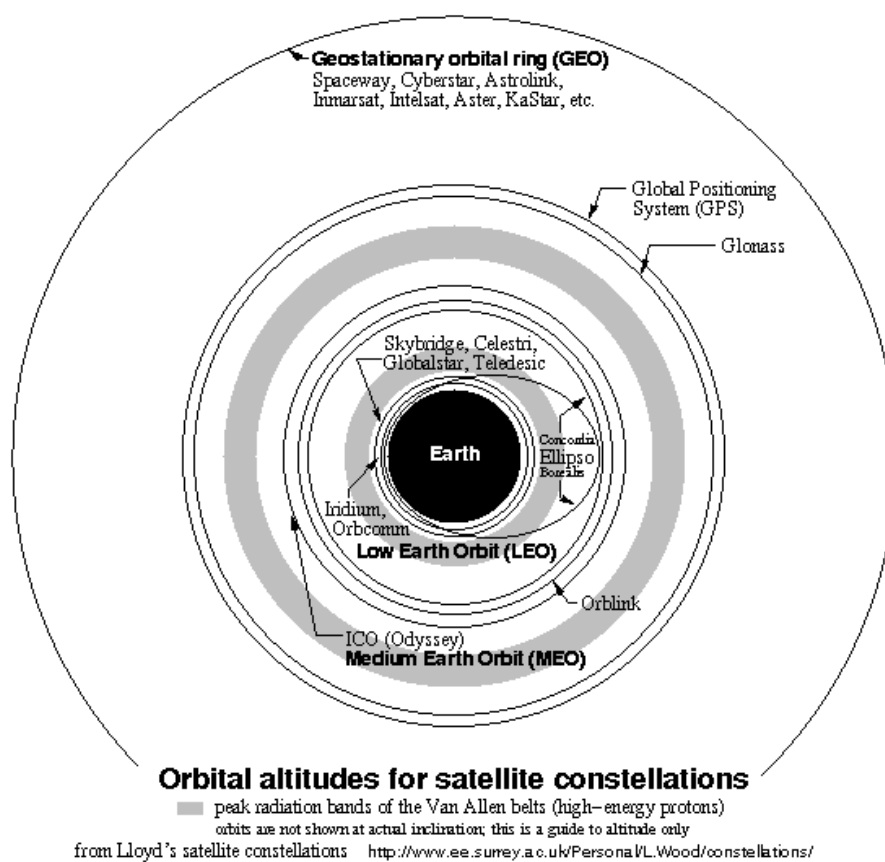
1 Bestilling av reservedeler

Om bord på alle skip har man et reservedelslager over hyppig brukte reservedeler. Når man må bestille nye deler til lageret blir dette gjort ved hjelp av Fleetwork, hvis de har det installert om bord (se figur A1). Det er foreløpig bare 8 – 10 av skipene som til nå har installert Fleetwork. Når man er ferdig med innkjøringsperioden vil man i Fleetwork akkumulere bestillinger av nye reservedeler til en bestemt grense. Fleetwork lager så en bestillingsliste som blir kryssjekket av maskinsjefen som lager en ny bestillingsliste manuelt (også dette blir unødvendig når Fleetwork er fullt operativt). Bestillingslisten sendes så som et vedlegg over InfoStore til innkjøpsavdelingen. Grunnen til at det lages en nye liste manuelt er at systemet ennå ikke er ferdig med innkjøringsperioden (minst 2 år). Noen deler kan ha en levetid på 1 – 2 år og dermed vil ikke systemet kunne regne ut når det er behov for å bestille disse delene. Det er heller ikke nødvendig å ha deler som ikke er kritiske og som varer lenge om bord. Skulle man allikevel plutselig ha behov for en ny del som ikke er på lager, har man i Fleetwork mulighet for å bestille delen øyeblikkelig. Man lager da en såkalt ”Immediate” bestilling, som sendes til innkjøpsavdelingen umiddelbart. De skipene som ikke har Fleetwork bestiller reservedeler ved å sende bestillingslisten, som er laget manuelt, avhengig av hvilket skip det er via faks, teleks eller email til innkjøpsavdelingen.

Når innkjøpsavdelingen mottar bestillingslisten lager de et estimat av kostnadene manuelt. Dette legges så inn i SNAPS, som så automatisk overfører det til SNACS. Samtidig starter de forhandlinger med leverandørene. Forhandlingen med leverandørene foregår på den måten at innkjøpsavdelingen sender ut forespørsel på faks om de forskjellige delene hos flere leverandører. Tilbudene mottas også via faks. Etter å ha evaluert tilbudene (manuelt) og valgt det beste tilbudet, må det godkjennes av ”fleet manageren”. Valget av deler baserer seg ikke kun på pris men også på kvalitet og behov. Det vil f.eks. være større krav til kvalitet på deler til tank skip enn kjøleskip. Ved godkjenning av ordren, bestilles

delene hos leverandørene og samtidig sendes det en kopi av ordrelisten til agen i havnen og en kopi til skipet. Fakturaene for handelen sendes til regnskapsavdelingen som så taster prisene inn regnskapet (dette gjøres manuelt). Når delene er bestilt hos leverandørene, lagres de hos speditører som siden har ansvaret for å levere de til skipene (speditørene brukes som et lager). Via Internett kan IUM gå inn å se hva de har på lager hos speditørene. I hver havn har de en agent som tar seg av alt det praktiske i forbindelse med reservedelene slik at de kommer om bord osv. Når de om bord på skipet mottar delene de har bestilt sjekker de delene som er mottatt i henhold til ordrelisten (fra innkjøpsavdelingen) og sin egen bestillingsliste. Deretter må de manuelt oppdatere reservedelslageret i Fleetwork.

Vedlegg 1

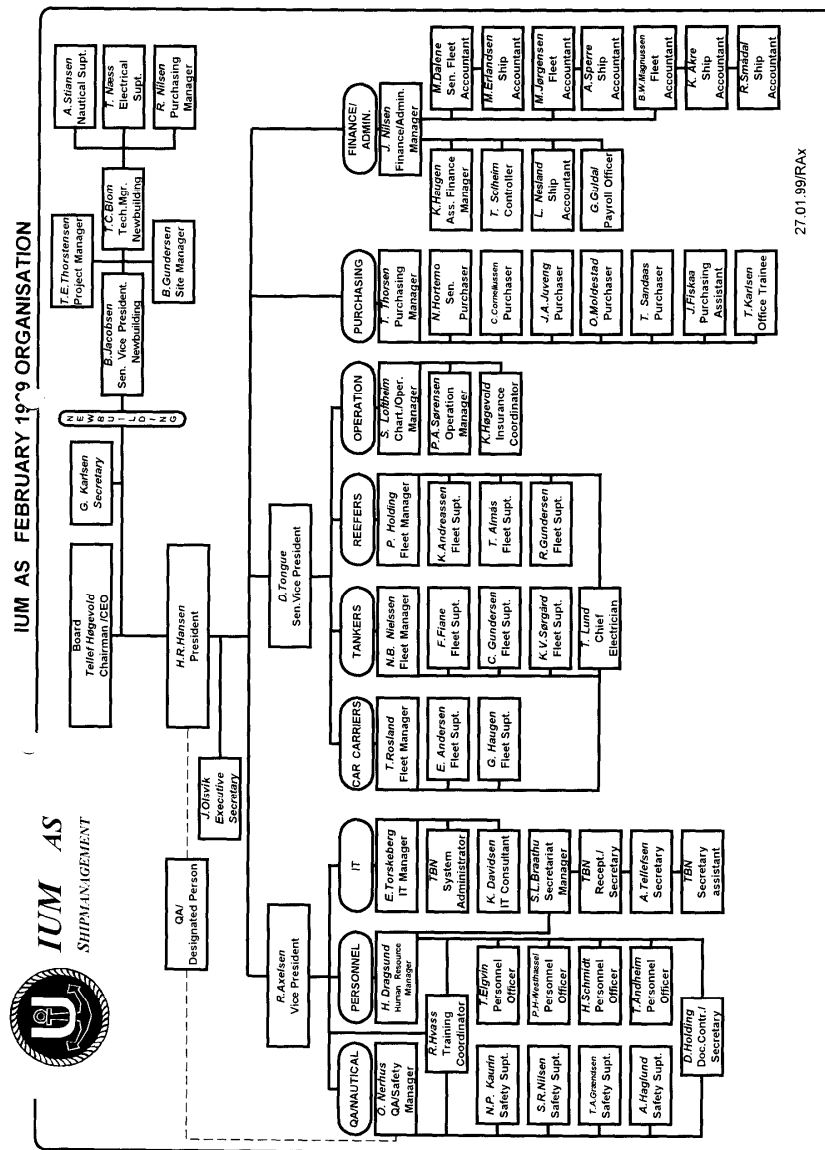


Figuren er hentet fra [29] og illustrerer de forskjellige banene som satellittene beveger seg i.

Comment [GNH2]: Tabellen
over satellittene

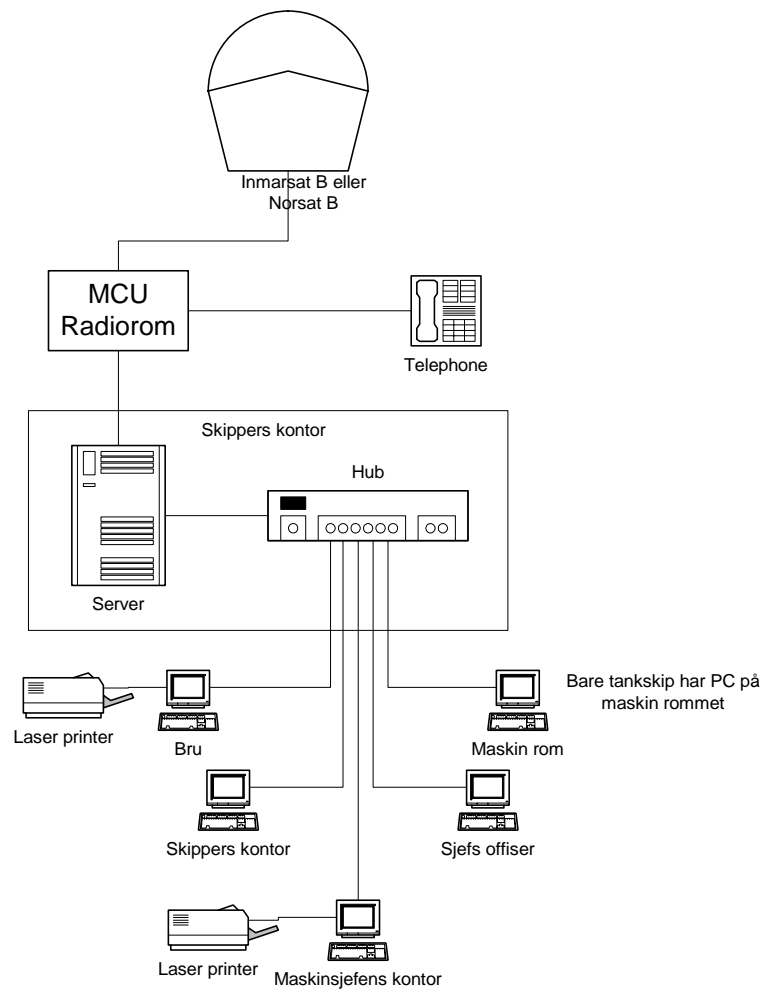
Vedlegg 2

Vedlegg 3



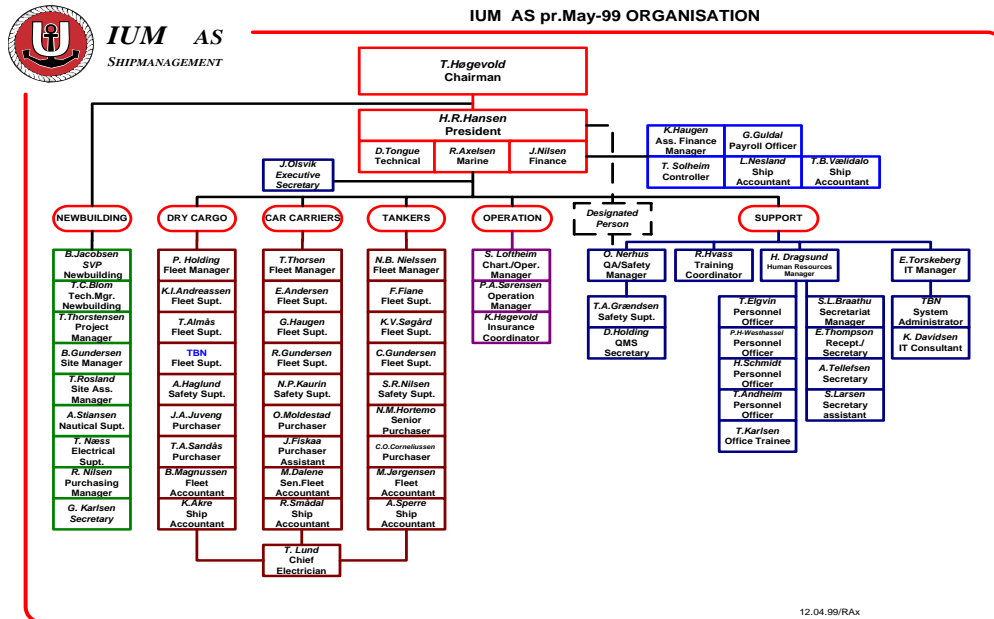
Organisasjonsstrukturen i begynnelsen av oppgaven.

Vedlegg 4



Figuren viser infrastrukturen ombord på skipene [30]

Vedlegg 5



Figuren viser organisasjonsstrukturen ved IUM etter omorganiseringen.